

J. Völckers: „Der Indicator“ *).

Von Gustav Schmidt in Leoben.

I.

Das vorliegende sehr verdienstvolle Werk enthält eine Vorrede von Herrn Professor Dr. Grashof in Carlsruhe (vormals Berlin) und neun Capitel, in welchen die Einrichtung und der Gebrauch des Indicators, die Form der Diagramme, die Bestimmung der Leistung einer Dampfmaschine, das Verhalten des Dampfes in den Hauptperioden seiner Wirkung, die passiven Widerstände und der Dampfverlust abgehandelt werden, Formeln und Tabellen für den Gebrauch zusammengestellt, der vortheilhafteste Expansionsgrad und die Systemwahl der Maschine besprochen, und schliesslich noch Versuche an Wasserhebungs-, Mahlmühlen-, Förderungs-, Zuckerfabriks- und Tuchfabriks-Dampfmaschinen ausführlich mitgetheilt und analysirt werden.

Schon aus dieser Uebersicht ist ersichtlich, dass Herrn Völckers's Werk in hohem Grade die Aufmerksamkeit der Industriellen verdient. Es soll hier versucht werden, die wichtigsten Resultate und Ansichten des Herrn Verfassers, nicht minder aber auch die noch nicht ausgefochtene Streitfrage über den günstigsten Expansionsgrad mit der Gründlichkeit darzulegen, welche eine so vorzügliche zeitgemässe Schrift in Anspruch zu nehmen berechtigt ist.

Von wesentlicher Bedeutung ist schon die Vorrede. Professor Grashof sagt in derselben bezüglich des gegenwärtigen Standes der Theorie der Dampfmaschinen:

„Die Zeuner'schen Formeln (Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie) leiden an dem Uebelstand, dass sie in ihrer ursprünglichen Gestalt für die unmittelbare Verwendung bei der Theorie der Dampfmaschinen zu complicirt sind, während auch ihre vom Herrn Verfasser selbst vorgeschlagene Vereinfachung immerhin noch darin mangelhaft ist, dass sie die Expansionsarbeit des Dampfes nicht sowohl durch den unmittelbar gegebenen Expansionsgrad, als vielmehr durch die Temperaturabnahme bei der Expansion ausdrückt. Die Schmidt'schen Formeln (Theorie der Dampfmaschinen) vermeiden zwar diesen Uebelstand, indem ihnen der aus den Poisson'schen Gleichungen als Function des Expansionsgrades abgeleitete Ausdruck der Expansionsarbeit, nämlich die Gleichstellung des Wasserdampfes mit einem permanenten Gas in Bezug auf die Arbeitsabgabe zu Grunde liegt; diese hypothetische Grundlage ist aber ohne Zweifel ein Mangel der neuen Theorie, wodurch dieselbe, trotz ihrer übrigens recht guten Anlage, nicht befriedigt.“

Herr Grashof stellt deshalb eine Formel für die Expansionswirkung des Dampfes auf, welche mit der von mir aufgestellten in der Form übereinstimmt, jedoch andere Coefficienten enthält, um den von Zeuner berechneten Dampftabellen und dessen Formel für die verrichtete äussere Arbeit Genüge zu leisten. Nach meiner Theorie ist nämlich die Expansionsleistung von 1 Kil. gesättigten Dampf von der Spannung p_1 Kil. pr. Quadrat-Meter und von dem Volumen

v_1 Cubic-Meter, wenn derselbe auf das ϵ -fache Volumen expandirt wird:

$$L = \frac{p_1 v_1}{n-1} \left(1 - \frac{1}{\epsilon^n} \right), \dots \dots \dots (1)$$

wobei $n=1,41$ das Verhältniss der beiden Wärmecapacitäten des Dampfes ist *), also:

$$L = 2,44 p_1 v_1 \left(1 - \frac{1}{\epsilon^{0,41}} \right), \dots \dots \dots (2)$$

Für die Endspannung p_2 habe ich keine Formel aufgestellt.

Hierbei bedeutet ϵ den wahren Expansionsgrad. Ist also s der ganze Kolbenweg, s_1 der bis zum Beginn der Expansion zurückgelegte Kolbenweg, und m der Coefficient für den schädlichen Raum, so ist

$$\epsilon = \frac{s + ms}{s_1 + ms} = \frac{1 + m}{\frac{s_1}{s} + m},$$

wenn die Expansion bis zu Ende des Kolbenweges dauert, und

$$\epsilon = \frac{s_2 + ms}{s_1 + ms},$$

wenn die Dampfausströmung schon nach dem Kolbenweg s_1 beginnt.

Grashof hingegen erhält die Formel:

$$L = 7,177 p_1 v_1 \left(1 - \frac{1}{\epsilon^{0,14}} \right), \dots \dots \dots (3)$$

gültig für $p_1 = 2$ bis 6 Atmosphären und für Endspannungen von $\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Atmosphären. Letztere, nämlich die dem Expansionsgrad ϵ entsprechende Endspannung, lässt sich nach Grashof's Berechnung auch auf die Poisson'sche Form bringen:

$$p_2 = p_1 \left(\frac{1}{\epsilon} \right)^x,$$

indem der Exponent x nur zwischen den Grenzen 1,145 für kleine Werthe von ϵ und 1,128 für grosse ϵ variirt. Der Mittelwerth von x ist 1,135. Die Abweichungen von diesem Mittel können nach meiner Meinung recht wohl in der Ungenauigkeit der benützten Dampftabellen liegen, welche auf der Regnault'schen Formel für die Gesamtwärme zur Dampfbildung aus Wasser von 0° unter constantem Druck:

$$Q = 606,5 + 0,305 t$$

beruhen, welche Formel keineswegs als der Ausdruck einer absoluten Wahrheit angesehen werden kann. — Ich erlaube mir daher als Ergebniss der Grashof'schen Rechnung die Formel anzusehen:

$$p_2 = p_1 \left(\frac{1}{\epsilon} \right)^n = p_1 \left(\frac{1}{\epsilon} \right)^{1,135}.$$

Hierbei bedeutet ϵ das Volum-Verhältniss der in Dampfform vorhandenen Wassermengen u_2 nach, und u_1 vor der Expansion, von welchen nur $u_1 = v_1$ das Gewicht von 1 Kil. hat, hingegen u_2 weniger als 1 Kil. wiegt, wegen theilweiser Condensation bei der Expansion. Allgemein ist:

$$p = p_1 \left(\frac{u_1}{u} \right)^n,$$

*) Die Wärmecapacität bei constantem Druck = 0,382 (besser 0,381) und Wärmecapacität bei constant. Volumen = 0,271 (besser 0,270) angenommen. Differenz derselben = $\frac{1}{3}$. S.

*) 146 Seiten Gross-Octav, mit 7 lithographirten Tafeln, Berlin 1863, bei Rud. Gaertner.

daher

$$L = \int_{u_1}^{u_2} p du = p_1 u_1^n \int_{u_1}^{u_2} \frac{du}{u^n} = p_1 u_1^n \left\{ \frac{u^{-n+1}}{-n+1} \right\}_{u_1}^{u_2} =$$

$$= \frac{p_1 u_1^n}{n-1} \left(\frac{1}{u_1^{n-1}} - \frac{1}{u_2^{n-1}} \right) = \frac{p_1 u_1}{n-1} \left(1 - \frac{u_1^{n-1}}{u_2^{n-1}} \right) =$$

$$= \frac{p_1 v_1}{n-1} \left(1 - \frac{1}{\varepsilon^{n-1}} \right).$$

Man erhält also die beiden Formeln:

$$\frac{p_2}{p_1} = \left(\frac{1}{\varepsilon} \right)^n = \frac{1}{\varepsilon^{1,135}}, \dots \dots \dots (4)$$

$$L = \frac{p_1 v_1}{n-1} \left(1 - \frac{1}{\varepsilon^{n-1}} \right) = 7,41 p_1 v_1 \left(1 - \frac{1}{\varepsilon^{0,135}} \right), \dots \dots (5)$$

und darf daher in der That sagen, dass die Poisson'schen Formeln auch für den Dampf gelten, wenn die von Zeuner nach der mechanischen Wärmetheorie berechneten Dampftabellen zu Grunde gelegt werden, nur hat die Zahl $n = 1,135$ keine jetzt schon fassliche Bedeutung, während bei permanenten Gasen n den Quotienten der beiden Wärmecapacitäten bedeutet.

Dieses sehr merkwürdige Ergebniss der Rechnung wird nun durch Völckers's Versuche in der That als näher an der Wahrheit liegend gefunden, als die von mir hypothetisch aufgestellte Formel (2), welche die Expansionsarbeit zu gering angibt. Derselbe findet nämlich, dass es den nicht sehr strengen Anforderungen der Praxis an die Theorie genüge, wenn man annimmt, dass der Dampf das einfache Mariotte'sche Gesetz befolge, wie ein permanentes Gas, welches unter Zuführung von gerade so viel Wärme expandirt wird, dass bei der Expansion die Temperatur unverändert bleibt, wobei das vorhandene Gasvolumen u der Spannung p verkehrt proportional ist:

$$\frac{u}{u_1} = \frac{p_1}{p}.$$

Wir kommen später auf den Grund zurück, der bewirkt, dass diese theoretisch jedenfalls verwerfliche Hypothese dennoch practisch brauchbar ist. Nach dieser Annahme folgt:

$$p = \frac{p_1 u_1}{u},$$

also das Element der Arbeit:

$$p du = p_1 u_1 \frac{du}{u}, \text{ somit } L = \int_{u_1}^{u_2} p du = p_1 u_1 \log. \text{ nat. } \frac{u_2}{u_1},$$

$$L = p_1 v_1 \log. \text{ nat. } \varepsilon \dots \dots \dots (6)$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{1}{\varepsilon} \dots \dots \dots (7)$$

Macht man zum Vergleich noch die Pambour'sche Annahme:

$$\frac{1}{u} = \alpha + \beta p \dots \dots \dots (8)$$

so findet man:

$$p = \frac{1}{\beta u} - \frac{\alpha}{\beta}; \quad p du = \frac{1}{\beta} \frac{du}{u} - \frac{\alpha}{\beta} du;$$

$$L = \int_{u_1}^{u_2} p du = \frac{1}{\beta} \log. \text{ nat. } \frac{u_2}{u_1} - \frac{\alpha}{\beta} (u_2 - u_1) =$$

$$= \frac{1}{\beta} \log. \text{ nat. } \varepsilon - \frac{\alpha v_1}{\beta} (\varepsilon - 1),$$

worin $\frac{1}{\beta}$ auch durch $p_1 v_1 + \frac{\alpha}{\beta} v_1$ ersetzt werden darf (wegen $u_1 = v_1$), also:

$$L = p_1 v_1 \log. \text{ nat. } \varepsilon - \frac{\alpha}{\beta} v_1 [\varepsilon - 1 - \log. \text{ nat. } \varepsilon] \dots \dots (9)$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{\frac{1}{u_2} - \alpha}{\frac{1}{u_1} - \alpha} = \frac{1 - \alpha u_2}{\varepsilon - \alpha u_2} \dots \dots \dots (10)$$

Wegen $\log. \text{ nat. } \varepsilon = (\varepsilon - 1) - \frac{(\varepsilon - 1)^2}{2} + \frac{(\varepsilon - 1)^3}{3} - \dots$, ist der oben eingeklammerte Factor des zweiten Gliedes in (9) positiv:

$$[\varepsilon - 1 - \log. \text{ nat. } \varepsilon] = \frac{(\varepsilon - 1)^2}{2} - \frac{(\varepsilon - 1)^3}{3} + \dots,$$

folglich ist die nach Pambour's Annahme berechnete Leistung noch kleiner als die nach dem einfachen Mariotte'schen Gesetze berechnete, und es ist auch die nach (10) berechnete Endspannung kleiner als die nach (7) berechnete, weil $\varepsilon > 1$ und αu_2 positiv und kleiner als ε ist.

Da aber diese Pambour'sche Annahme voraussetzt, dass bei der Expansion keine Condensation eintrete, und der Dampf immer gerade im Sättigungszustande bleibe, so muss L nach (9) und $\frac{p_2}{p_1}$ nach (10) nothwendig grösser als nach der mechanischen Wärmetheorie sein, welche die Nothwendigkeit der Condensation bei Expansion unter Arbeitsverrichtung nachgewiesen hat, und welche durch die Formeln (4) und (5) vertreten ist.

Die Resultate der Pambour'schen Theorie liegen zwischen den beiden anderen (4), (5) und (6), (7).

Den Vergleich dieser Formeln zeigen die nachfolgenden Zusammenstellungen:

Tabelle I. Werth der Expansionswirkung L getheilt durch $p_1 v_1$.

Für $\varepsilon =$	Nach (2)	Nach (3)	Nach (5)	Nach (6)	(6) — (5)	Unterschied in %
2	0,6036	0,6638	0,6625	0,6931	0,0306	4,6
4	1,0579	1,2660	1,2649	1,3863	0,1214	9,6
8	1,4003	1,8128	1,8140	2,0794	0,2654	14,6

Tabelle II. Werth der Endspannung p_2 getheilt durch p_1 .

Für $\varepsilon =$	Nach (4)	Nach (7)	Unterschied	Unterschied in %
2	0,4553	0,5000	0,0447	10
4	0,2073	0,2500	0,0427	20
8	0,0944	0,1250	0,0306	32

Das einfache Mariotte'sche Gesetz gibt also die Expansionsleistung um 4 bis 15% und die Endspannung um 10 bis 33% grösser an als die mechanische Wärmetheorie, und trotzdem zeigen die Völckers'schen Indicator-Diagramme gerade bei starken Expansionen noch höhere Endspannung als selbst nach dem einfachen Mariotte'schen Gesetze, während sie bei geringeren Expansionsgraden keine so hohe Endspannung ergeben als dieses Gesetz.

Unter Berücksichtigung dieser letzteren Erfahrung scheint es mir erlaubt, für den practischen Gebrauch die nachfolgende, die Form des Mariotte'schen Gesetzes besitzende Formel zu verwenden:

$$L = 0,9 p_1 v_1 \log. \text{nat. } \epsilon \quad (11)$$

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{0,9}{\epsilon} \quad (12)$$

nämlich für $\epsilon = 2 \quad 4 \quad 8$

$$\frac{L}{p_1 v_1} = 0,6238, \quad 1,2476, \quad 1,8715,$$

$$\text{statt nach (5)} = 0,6625, \quad 1,2649, \quad 1,8140,$$

$$\text{und } \frac{p_2}{p_1} = 0,4500, \quad 0,2250, \quad 0,1125,$$

$$\text{statt nach (4)} = 0,4553, \quad 0,2073, \quad 0,0944,$$

welche wenigstens bei den häufiger vorkommenden geringeren Expansionsgraden sich gewöhnlich mehr der Wirklichkeit anschliesst als das reine Mariotte'sche Gesetz, und nur bei den hohen Expansionsgraden etwas zu ungünstig rechnet.

Zum Vergleich der Formel (12) mit der Berechnung des Herrn Grashof folgt noch die nachstehende Tabelle, welche den Zähler Z in der Formel

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{Z}{\epsilon}$$

angibt.

Tabelle III. Theoretischer Werth des Zählers

$$Z = \epsilon \cdot \frac{p_2}{p_1}$$

$t_2 =$	140°	120°	100°	80°	
$t_1 = 160°$	0,934	0,869	0,806	0,742	Mittelwerth
140		0,928	0,860	0,791	aller
120			0,924	0,849	$Z = 0,856$

Die Versuche Herrn Völckers's sind nicht die einzigen, welche eine so starke Abweichung der Wirklichkeit gegen die Theorie constatirt haben. Schon durch die Versuche des Herrn Alban C. Stimers, Oberingenieur der amerikanischen Flotte, ist man hierauf aufmerksam geworden. Derselbe war Mitglied einer vom Marine-Departement ernannten Commission, welche behufs Aufklärung der Zweifel über die wirklichen Vortheile der Expansion, Versuche an einem Räderdampfer mit zwei Maschinen, à 250 Pferdestärken, anstellte. Die Versuche sind mitgetheilt im Civilingenieur B. 7, S. 311, und zwei beachtenswerthe Aufsätze über dieselben, einer von Herrn Völckers, befinden sich in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. VI, S. 174 u. 187.

Auch bei diesen Stimers'schen Versuchen ist bei Füllungen unter $\frac{1}{4}$ die Endspannung höher als selbst nach dem einfachen Mariotte'schen Gesetz gekommen. Es ergab sich nämlich: Für den Füllungsgrad:

	$\frac{s_1}{s}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{45}$
Anfangs- spannung	p_1	2,15	2,09	2,20	2,23	2,22	2,21	2,20
End- spannung	Mariotte	1,99	1,51	1,05	0,76	0,65	0,47	0,31
	Versuch	1,95	1,48	1,05	0,73	0,65	0,52	0,39

wobei in der Berechnung nach Formel (7) mit Rücksicht auf den schädlichen Raum und auf die Ventilsteuerung, für welche $s_s = 0,995 s$ gesetzt werden kann,

$$\epsilon = \frac{1,053}{\frac{s_1}{s} + 0,0583},$$

oder: $\frac{1}{\epsilon} = 0,95 \left(\frac{s_1}{s} + 0,0583 \right)$ gesetzt wurde,

nämlich $\frac{1}{\epsilon} = 0,926, 720, 478, 340, 293, 214, 140.$

Herr Ludwig findet die Erklärung dieses höchst auffallenden, bisher noch nicht erkannten Vorganges, in der Einwirkung der Cylinderoberfläche auf den Dampf.

Die vor dem Kolben liegende Cylinderfläche sei nämlich in Communication mit dem Condensator, und deshalb kühler als der Hinterdampf. Es findet also auf jedem neu entblösten Elemente der Cylinderfläche eine Condensation des wärmeren Dampfes statt. Allein das entstandene Wasser habe höhere Temperatur als der Dampf, der bei der fortschreitenden Expansion hinter dem Kolben sei, und komme daher im Verlauf der Expansion wieder theilweise zur Verdampfung. Durch die starke Condensation erklärt sich der grosse Dampfverlust, und durch die Oberflächenverdampfung bei der Expansion die verhältnissmässig zu grosse Endspannung.

Allein, wenn man bedenkt, wie mässig die Temperaturdifferenzen sind, und wie oft in der Minute der Wechsel stattfindet, so wird man versucht, den Haupteinfluss auf die in Rede stehenden Abweichungen gegen die Theorie nicht sowohl in der Einwirkung der Cylinderoberfläche, als vielmehr in der Undichtheit des Schiebers zu suchen.

Bei Beginn der Expansion ist die Spannungsdifferenz des Dampfes in der Dampfkammer und im Cylinder gering, jene des Dampfes hinter und vor dem Kolben gross, also sinkt durch Undichtheit des Kolbens die Spannung möglicherweise stärker als theoretisch. Ist aber der Kolben dicht, so wird bei starker Expansion durch die nie zu vermeidende Undichtheit des Schiebers natürlich der Dampfverbrauch viel grösser als theoretisch, und dafür auch die Endspannung grösser als nach der Theorie sein.

Vielleicht wird es zulässig sein, die strenge Theorie ganz einfach dadurch in Einklang mit der Erfahrung zu bringen, dass man dem wirklichen Coefficienten für den schädlichen Raum, der gewöhnlich $m = 0,05$ ist, einen Factor φ beisetzt, der von der Dichtigkeit des Dampfschiebers abhängig ist. Nehme ich z. B. für die Stimers'schen Versuche diesen Factor mit 2,5 an, so ist der Coefficient für den schädlichen Raum $m = 0,15$ einzusetzen, also der wahre Expansionsgrad

$$\epsilon = \frac{1,15}{\frac{s_1}{s} + 0,15}, \text{ hiermit folgt:}$$

$$\text{für } \frac{s_1}{s} = \frac{11}{12} \quad \frac{7}{10} \quad \frac{4}{9} \quad \frac{3}{10} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{4}{45}$$

$$\epsilon = 1,078, 1,353, 1,936, 2,556, 2,875, 3,628, 4,812$$

$$\text{und mit } p_1 = 2,15, 2,09, 2,20, 2,23, 2,22, 2,21, 2,20 \text{ Atm.}$$

$$\text{nach Formel (4) } p_2 = 1,975, 1,484, 1,039, 0,769, 0,670, 0,512, 0,370$$

$$\text{Nach Versuch } p_2 = 1,95, 1,48, 1,05, 0,73, 0,65, 0,52, 0,39$$

Diese Uebereinstimmung lässt kaum etwas zu wünschen übrig. Für genaue Rechnungen bei Vergleichen von Versuchen mit der Theorie dürfte es sich daher empfehlen, sich der modificirten Grashof'schen Formel (4) und (5) zu bedienen, und bei Berechnung von $\varepsilon = \frac{s_2}{s} + m$ den Coefficienten m des schädlichen Raums je nach dem Zustand der Maschine und der Grösse der Ueberdeckungen $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ mal so gross zu nehmen als er wirklich ist. Der zu wählende Factor φ muss sich eben aus den Versuchen ergeben, und wird bei Doppelsitzventilen immer grösser als bei Schiebern sein.

Zur Erleichterung von derlei Rechnungen kann die nachfolgende Tabelle dienen. In derselben ist ε nach Formel (4) berechnet, mittelst

$$\log. \varepsilon = \frac{\log. \left(\frac{p_1}{p_2} \right)}{1,135},$$

sodann $\frac{L}{p_1 v_1}$ nach (5) $= 7,41 \left(1 - \frac{1}{\varepsilon^{0,135}} \right)$;

endlich folgt für die mittlere Spannung p_e während der Expansion, wegen

$$\begin{aligned} L &= (u_2 - u_1) p_e = u_1 p_e \left(\frac{u_2}{u_1} - 1 \right) = v_1 p_e (\varepsilon - 1) = \\ &= v_1 p_1 (\varepsilon - 1) \frac{p_e}{p_1}; \\ \frac{p_e}{p_1} &= \frac{1}{\varepsilon - 1} \left(\frac{L}{p_1 v_1} \right) \dots \dots \dots (13) \end{aligned}$$

Tabelle IV.

Für den wahren Expansionsgrad ε , bei gegebener Anfangs- und Endspannung, für den zugehörigen Quotienten $\frac{L}{p_1 v_1}$, und für das Verhältniss $\frac{p_2}{p_1}$ der mittleren Spannung während der Expansion zur anfänglichen.

$\frac{p_2}{p_1}$	log. vulg. ε	ε	$\frac{L}{p_1 v_1}$	$\frac{p_e}{p_1}$	$\frac{L}{p_1 v_1}$ log. vulg. ε	$\frac{L}{p_1 v_1}$ log. nat. ε	$\frac{p_2}{p_1} = \varepsilon \frac{p_1}{p_2}$
0,9	0,04032	1,097	0,0923	0,9489	2,290	0,9946	0,9876
0,8	0,08538	1,217	0,1941	0,8935	2,273	0,9871	0,9738
0,7	0,13648	1,369	0,3078	0,8337	2,256	0,9795	0,9585
0,6	0,19546	1,568	0,4368	0,7685	2,235	0,9706	0,9410
0,5	0,26522	1,842	0,5864	0,6967	2,211	0,9603	0,9209
0,4	0,35060	2,242	0,7651	0,6161	2,182	0,9477	0,8967
0,3	0,46070	2,889	0,9886	0,5235	2,146	0,9320	0,8664
0,2	0,61583	4,129	1,2910	0,4126	2,097	0,9104	0,8258
0,15	0,72591	5,320	1,4968	0,3465	2,062	0,8955	0,7980
0,1	0,88106	7,604	1,7752	0,2688	2,015	0,8751	0,7604

Aus $\varepsilon = \left(\frac{s_1}{s} + \varphi m \right) = \frac{s_2}{s} + \varphi m$ folgt sodann

$$\varphi m = \frac{\frac{s_2}{s} - \frac{s_1}{s}}{\varepsilon - 1} \dots \dots \dots (14)$$

Die Einführung des Factors φ dürfte sowohl der Theorie wie der Erfahrung besser entsprechen, als die Benützung der Formeln (11), (12). Wir werden nun in dem zweiten Artikel von der Vorrede auf das Werk selbst übergehen.

(Schluss folgt.)

Ergebnisse

aus den im Jahre 1862 unter amtlicher Controle angestellten Parallelversuchen mit dem österreichischen Portland-Cemente aus der Fabrik des Herrn Saullich zu Perlmoos bei Kufstein in Tirol einerseits, dann mit den englischen Portland-Cementen von Robins & Comp., von White & Brothers, dann von Francis Brothers & Pott andererseits.

Mitgeteilt von

Georg Rebhann,

k. k. Professor und Ministerial-Oberingenieur.

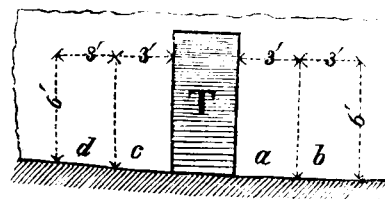
(Fortsetzung.)

§. 15.

Versuche über die Haltbarkeit von Cementmörtel als Mauerverputz. Versuche dieser Art hat man in dem Transito-Depot gemacht, welches die Fabrik in Nussdorf (Hauptstrasse Nr. 131 u. 132) besitzt. Zunächst wurde dazu das dortige Magazinsgebäude rechts von der Haupteinfahrt, und an demselben insbesondere die westlich gelegene Hauptmauer gewählt, um daran von aussen, zu beiden Seiten der Eingangsthür in das Magazin, Verputzungen mit Mörtel aus Perlmooser- und aus Robins-Cement, und zwar in der Ausdehnung von 2 Quadratklaftern, vorzunehmen. Zu diesem Behufe hat man vor Allem den alten Mörtel von der für den Versuch bestimmten Mauerfläche abschlagen, die dadurch zu Tage gekommenen Mauerfugen gehörig auskratzen, und diese, sowie die ganze blossgelegte Mauerfläche durch Ein- und Anspritzen mit Wasser gut abwaschen, und mittels eines Besens reinigen lassen.

Die so vom Verputze entblösste 2' dicke Hauptmauer stellte sich aus gemischtem Materiale mit gewöhnlichem Kalkmörtel aufgeführt dar, nämlich aus beiläufig 75% gut gebrannten Mauerziegeln und 25% Bruchsteinen, welche letztere mit ihren Köpfen von 0,50 bis 0,75 □' Fläche in der Mauerflucht gelegen sind, und aus Quarz, Feldspat und Sandstein bestehen.

Fig. 9.



Die Mauerfläche rechts von der Eingangsthür T wurde für die Versuche mit dem Perlmooser-Cemente, die andere links von jener Thür für die mit dem englischen Portland-Cemente von Robins & Comp. bestimmt. Jede dieser beiderseitigen Mauerflächen wurde durch eine verticale Linie in zwei Hälften von je einer halben □' (3' breit und 6' hoch) getheilt, und die gegen die Thür zu gelegenen zwei Hälften a und c mit purem Cemente, die beiden Anderen b und d aber mit einer Mischung von Cement und Sand zu gleichen Theilen verputzt.

Der Mörtel wurde jedesmal mit der gehörigen Wassermenge angemacht, durch Umrühren so lange bearbeitet, bis die Ablösung des Cementes vollzogen war, und sodann in gehörig kleinen Flächen, jedoch der Dicke nach auf einmal, aufgetragen, und sogleich mit einem eisernen Reibbrettchen eben und glatt verrieben. Diese Dicke betrug durch-

schnittlich 1", wobei übrigens dieselbe wegen der Unebenheit der Verputzfläche an manchen Stellen nur 2"', an anderen dagegen auch 2" erreichte. Vor dem Anwerfen wurde die betreffende Mauerfläche jedesmal gut mit Wasser angespritzt, und nach dem Verreiben des Verputzes der Letztere ebenfalls mit Wasser begossen.

Die Arbeit des Mengens und Anwerfens des Mörtels war bei der Verwendung des Perlmooser-Cementes weniger umständlich, als bei jener des Robins-Cementes, insbesondere in seiner Mischung mit Sand. Die Anarbeitung und Verwendung dieses Mörtels verursachte viele Schwierigkeiten, namentlich bedeutend mehr Aufwand an Kraft und Zeit, als rücksichtlich des Perlmooser-Cementes, weil der Mörtel, ungeachtet des gehörig angewendeten Mischungs-Verhältnisses, anfänglich fast ganz trocken war, und ziemlich lange abgerührt werden musste, bis er nämlich diejenige Weichheit erhielt, die ihn zur Verwendung tauglich machte, eine Unzukömmlichkeit, welche bei dem Perlmooser-Cemente nicht eintrat. Bei dem Anwurfe mit dem Robins-Cementmörtel ist ausserdem die Wahrnehmung gemacht worden, dass derselbe an den Köpfen der Bruchsteine in der Mauer nur sehr schwer zum Haften gebracht werden konnte, welche Schwierigkeit bei dem Perlmooser-Cement ebenfalls nicht vorhanden war.

Die so ausgeführten Mauerverputzungen wurden nach Verlauf von 37 Tagen commissionell besichtigt und untersucht.

Diese Untersuchung fiel keineswegs befriedigend aus, indem der Verputz, und zwar sowohl der mit dem Perlmooser-, als auch jener mit dem Robins-Cemente, viele Risse und Sprünge und an, obgleich nur wenigen und nicht ausgedehnten Stellen nicht die gehörige Verbindung mit der Mauer eingegangen hatte, auf welchen Umstand aus dem hohlen Klange beim Abklopfen des Verputzes geschlossen wurde.

Die erwähnten beiden Uebelstände trägt der Verputz insbesondere an den höher gelegenen Mauerstellen, und kommen an den unteren Stellen weniger, in der Nähe des Erdbodens aber gar nicht vor. Uebrigens wurde wahrgenommen, dass der Verputz mit Sandbeimengung in einem auffallend besseren Zustande sich befand, als die Verputzstreifen, wo reiner Cement zur Anwendung kam.

Die Ursache der beobachteten Uebelstände lag hauptsächlich darin, dass der hergestellte Anwurf in den folgenden Tagen, wo die Commission nicht mehr an Ort und Stelle anwesend war, ungeachtet des diessfalls erlassenen Auftrages, nicht gehörig befeuchtet wurde, was um so nachtheiliger einwirken musste, als die Mauer wegen ihrer westlichen Lage der nachmittägigen Sonnenhitze ausgesetzt ist. Hieraus erklärt sich zugleich die bessere Qualität des Verputzes in der Nähe des Erdbodens, aus welchem dem Anwurfe jedenfalls einige Feuchtigkeit zuzug.

Angesichts dieses nicht befriedigenden Resultates wurde beschlossen, über Mauerputzung einen neuerlichen Versuch zu machen, und hiez zu eine Mauer des anderen Magazins-Gebäudes vom Transito-Depot zu wählen, welche nämlich durch ihre nördliche Lage dem Einflusse der Sonnenstrahlen weniger ausgesetzt ist. Diese Mauer hat ungefähr dieselbe Beschaffenheit, wie jene bei dem früheren Versuche, nur ist

sie bloss 1 1/2' dick, und die darin enthaltenen Bruchsteine, füllen fast das Drittel der Mauerfläche aus, während von den Ziegeln etwas mehr als zwei Drittel derselben eingenommen werden.

Die Verputzfläche wurde 2° lang und 1° hoch gewählt und wieder in 4 verticale gleiche, daher 3' breite Streifen abgetheilt, welche man aufeinanderfolgend mit Mörtel:

1. aus reinem Perlmooser-Cement,
2. aus solchem und Sand zu gleichen Theilen,
3. aus reinem Robins-Cement, und
4. aus solchem und Sand ebenfalls zu gleichen Theilen

verputzen liess.

Was das Abschlagen des alten Verputzes, das Auskratzen der Fugen und das Benetzen der Verputzfläche vor und während der Arbeit betrifft, so ist das bei dem früheren Verputzversuche beobachtete Verfahren wieder eingehalten worden. Das Gleiche gilt rücksichtlich des Mörtelanmachens, nur mit dem Unterschiede, dass zur gehörigen Bindung des Perlmooser-Cementes bei dem Umstande, als derselbe schon seit 7 Wochen im Verkaufslocale aufbewahrt lag, folglich inzwischen Feuchtigkeit in sich aufgenommen hatte, eine kleinere Wassermenge, als früher, erforderlich wurde, welche sich nämlich nicht mit der Hälfte, sondern mit 2/3 des Cementquantums herausstellte, um den Mörtel zum Anwurfe verwenden zu können. Eine ähnliche Berücksichtigung war jedoch bei dem Robins-Cemente nicht nothwendig, weil derselbe schon zur Zeit der ersten Verwendung zum Verputze so viel Feuchtigkeit in sich enthalten hatte, dass in der Zwischenzeit in dieser Beziehung eine nur ganz unwesentliche Veränderung sich ergeben konnte, welche bei der Mörtelbereitung in der That nicht wahrgenommen wurde.

Das Auftragen und Verreiben des Verputzes erforderte bei Verwendung von 4 Arbeitern, wovon 2 stets mit dem Anmachen des Mörtels beschäftigt waren, im Ganzen 4 Stunden.

Nach 5 1/2 Monaten wurden die so hergestellten Verputzstreifen commissionell untersucht. Im Ganzen und Grossen genommen zeigten sich daran keine wesentlichen Mängel, doch wurden an mehreren Stellen kleine Risse und Sprünge wahrgenommen, und weiter ergab sich durch das genaue Abklopfen des Verputzes mittels eines eisernen Hammers, beziehungsweise aus dem dabei gehörten Klange, dass der Verputz an mehreren Orten nicht die gehörige Bindung mit den Mauersteinen eingegangen hatte, dass also daselbst, wie man in solchen Fällen zu sagen pflegt, hohle Stellen zwischen Verputz und Mauer existiren. Was die bemerkten Risse anbelangt, so waren diese fein und kurz, ihre grösste Länge betrug ungefähr 2", und derlei Risse fanden sich namentlich an den Verputzstreifen vor, wo zu dem Mörtel Robins-Cement (sowohl rein, als auch mit Sand gemischt) zur Verwendung kam. Das Entstehen dieser Risse ist besonders dem Umstande zuzuschreiben, dass — wie auch schon bei der Anfertigung der im §. 6 erwähnten Prismen beobachtet worden ist — angemachter Robins-Cement anfänglich einen sehr zähen Brei bildet, und bald darauf in einen fast halbflüssigen Zustand geräth, aus welchem er sehr schnell in den Zustand zunehmender Erhärtung übergeht. Wenn daher ein solcher Mörtel aufgetragen und verrie-

ben wird, so setzt sich dieser vor seiner Erstarrung etwas mehr als ein anderer Mörtel, weil wegen der inzwischen entstehenden Erweichung die unteren Mörtelschichten durch den Druck der oberen nach Verhältniss jener Erweichung zusammengedrückt worden, und somit diese oberen Schichten desto mehr nachsinken müssen, je höher dieselben gelegen sind. In diesem Nachsinken, welches in den einzelnen horizontalen Schichten nicht immer mit vollkommener Gleichförmigkeit vor sich gehen wird, ist die Ursache zu suchen, dass mitunter eine, wenn auch nicht wesentliche Trennung in jenen Schichten eintritt, die sich im vorgelegenen Falle durch die oben erwähnten kleinen Risse offenbarte. Zugleich erklärt sich hieraus die weitere Wahrnehmung, dass diese Risse vorzugsweise in dem oberen Theile der Verputzstreifen, und zwar nach abwärts in der Anzahl abnehmend, vorkamen, während unten, in der Nähe des Erdbodens, solche nicht vorhanden waren.

Die Verputzstreifen, bei welchen Perlmooser-Cement verwendet wurde, zeigten kein solches Verhalten, obwohl ähnliche kleine Abtrennungen an der Verputzfläche ebenfalls ersichtlich waren. Diese haben sich aber nicht durch die Setzung des Mörtelverputzes, sondern erst während der späteren Erhärtungszeit durch die in Folge des Trockenwerdens entstandene Zusammenziehung seiner Theile gebildet, und erscheinen als eigentliche Sprünge, die jedoch nicht grösser, als die vorbemerkten Risse, sondern eben so fein und klein, ja mitunter noch unbedeutender waren. Rücksichtlich der Vertheilung dieser Sprünge von oben nach unten wurde gleichfalls bemerkt, dass dieselbe eine abnehmende sei, wofür als Ursache geltend gemacht werden konnte, dass bei einem derartigen, bis zum Erdboden hinabreichenden Verputze wegen der Feuchtigkeit des ersteren das Trockenwerden der unteren Verputzschichten langsamer als in den oberen fortschreitet, und daher in dieser letzteren die Wirkung des durch das Austrocknen entstehenden Zusammenziehens ihrer Theile stärker auftritt.

Die Anzahl der bemerkten Risse und Sprünge war folgende:

Es hatte der Verputzstreifen
 Nr. 1 aus reinem Perlmooser-Cemente 5 Sprünge
 „ 2 aus solchem und Sand zu gleichen Theilen 4 „
 „ 3 aus reinem Robins-Cemente 22 Risse
 „ 4 aus solchem und Sand zu gleichen Theilen 24 „

Was die hohl klingenden Verputzstreifen anbelangt, so fanden sich diese vorzugsweise an dem oberen Rande der Verputzstreifen vor, doch waren solche auch an anderen Stellen vorhanden, nur zeigte sich überall wieder das Gesetz, dass die Anzahl der losen Stellen von oben nach unten gegen den Erdboden zu abnahm, in der Nähe dieses letzteren aber der Verputz überall an der Mauer innig haftete. Der Fläche nach betrugen die erwähnten losen Verputzstellen, und zwar bei dem ersten Verputzstreifen 6 1/2,

„ zweiten „ 4 3/4,

„ dritten „ 7,

„ vierten „ 11

Procente von der Grösse eines jeden Verputzstreifens, welche — wie oben gesagt — 6' hoch und 3' breit waren.

§. 16.

Versuche über den Widerstand von Platten aus Cement gegen Hitze und Nässe. Um Proben durchzuführen, wie sich Cementfabricate abwechselnd gegen Hitze und Nässe verhalten, sind 12" lange, 12" breite und ungefähr 3/4" dicke Platten, sowohl aus Perlmooser-, als auch aus Robins-Cement, und zwar mit und ohne Sandbeimischung, übrigens paarweise angefertigt, und davon zunächst je eine unter Wasser gebracht, die andern aber in der Luft belassen worden. Die Mischung von Cement und Schotter wurde hiebei ausser Acht gelassen, weil vorausszusehen ist, dass derart angefertigte Platten gegen eine grosse Feuerhitze nicht den gehörigen Widerstand leisten können. Nachdem so die Platten durch eine Zeit von mehr als 3 1/2 Monaten erhärteten, wurden dieselben in die hiesige k. k. Porzellan-Fabrik gebracht, damit sie dort einerseits in einem Porzellan-Ofen einem gewissen hohen Hitzgrade durch einige Zeit ausgesetzt und andererseits nach der Herausnahme aus dem Ofen durch plötzliches Eintauchen in kaltes Wasser in Beziehung auf ihr Verhalten gegen diese andere extreme Einwirkung geprüft werden. Vorher aber wurde noch das Gewicht der Platten erhoben, in der Absicht, um nach den Proben ermitteln zu können, ob und in wie ferne durch diese das Gewicht derselben verändert worden sei.

Die nachfolgende Tabelle 34 enthält die auf diese Platten bezüglichen Daten.

Tabelle XXXIV.

Nr. der Platten	Verwendete Cement- gattung	Mischungsver- hältniss zwischen			Erhärtet		während	Plattendicke in Zollen	Plattengewicht in Pfundem
		Cement	Sand	Wasser	in dem Wasser (W)	an der Luft (L)			
1	Perlmooser- Cement	1	0	$1\frac{1}{2}$	W	—	109 Tagen	0,60	6,3607
2		1	0	$1\frac{1}{2}$	—	L		0,66	6,4935
3		1	1	$1\frac{1}{2}$	W	—		0,58	6,1510
4		1	1	$1\frac{1}{2}$	—	L		0,69	7,0169
5		1	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	W	—		0,75	7,1497
6		1	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	—	L		0,71	6,1661
7	Robins-Cement	1	0	$1\frac{1}{3}$	W	—	109 Tagen	0,61	6,3802
8		1	0	$1\frac{1}{3}$	—	L		0,55	6,3945
9		1	1	$1\frac{1}{3}$	W	—		0,57	5,9881
10		1	1	$1\frac{1}{3}$	—	L		0,63	6,2578
11		1	$2\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	W	—		0,83	7,3138
12		1	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{3}$	—	L		0,78	7,0469

Die Platten Nr. 3, 6, 7, 10 und 11 waren nicht vollkommen scharfkantig, sondern an einigen Stellen etwas ausgesprengt. Die schadhaften Stellen wurden genau abgemessen und die Notizen hierüber vorgemerkt, welche jedoch jetzt nicht mehr angeführt zu werden brauchen, weil — wie aus der nachfolgenden Mittheilung zu ersehen ist — alle diese Platten durch den Brand zu Grunde gegangen sind, und deswegen jene Notizen ihre Brauchbarkeit verloren haben.

Am 12. September 1862 gelangte von der Direction der k. k. Porzellan-Fabrik an die Commission die Meldung, dass die bezüglichen Platten in einem der dortigen Brennöfen sich befinden, und dass sich derselbe bereits so weit abgekühlt habe, dass er betreten werden könne. Hierauf verfügte sich

die Commission sogleich dahin, um das Resultat dieser Brennproben zu constatiren, und mit den Versuchen weiter vorzugehen.

Aus der Besichtigung des Ofens und der Brandstätte, dann aus der mündlichen Auskunft des k. k. Fabrik-Verwalters hatte sich nun Folgendes ergeben:

Die Platten befanden sich in einem der wieder geöffneten Brennöfen in der zweiten Etage des „Starkbrandfeuers,“ daher im sogenannten Verglühfuer, waren daselbst frei eingesetzt und an dort befindliche Einsatzstücke in aufrechter Stellung aneinander gelehnt, wobei durch Einlagen angemessene Zwischenräume unter sich frei gelassen worden waren.

Vom Momente des Unterzündens bis zum Ende des Brandes waren die Platten durch 18 Stunden dem Feuer ausgesetzt, und davon durch 6 Stunden der Rothglühhitze, und zwar bis zur Hitze des schmelzenden Silbers (800 bis 1000° Celsius) preisgegeben gewesen.

Von den eingesetzten 12 Platten wurden im Ofen nur noch 10 Stück in aufrechter Stellung lehnd vorgefunden, die anderen 2 Stücke (nämlich Nr. 11 und 12) waren ganz zerfallen und von ihnen nur 2 Schutthaufen zu sehen. Von jenen 10 Platten waren überdiess 9 sehr stark zerklüftet und derart der Länge und Breite nach rissig, dass sie beim Anfasen und gleichwohl sehr vorsichtigen Herausnehmen aus dem Ofen theilweise zerbröckelten und mitunter sogar staubförmig zerfielen.

Nur die Platte Nr. 8 erschien ganz gut erhalten, es waren an derselben weder Risse noch eine sonstige Beschädigung wahrzunehmen, daher auch nur mit dieser allein der weitere Versuch vorgenommen werden konnte. Das Gewicht dieser Platte betrug gleich nach der Herausnahme aus dem Ofen, daher noch in theilweise erhitztem Zustande 5,25 Pfd. Sie wurde sodann unter kaltes Wasser gesetzt, worauf ein bedeutendes Aufbrausen, 4 Zeitminuten andauernd, erfolgte, nach dieser Zeit aber wieder aus dem Wasser gezogen, besichtigt und gewogen. Ausser einigen feinen Haarrissen hatte die Platte keine Beschädigung erlitten, wenigstens war eine solche nicht wahrzunehmen, und was das Gewicht derselben betrifft, so hatte solches bis auf 6,2630 Pfd. zugenommen. Bei der Besichtigung der übrigen Platten wurde bemerkt, dass der Cement seine Härte verloren hatte, da er sich durchaus leicht zerbröckeln liess; auch zeigten sich bei jenen Stücken, welche mit Sand gemischt waren, die Kalktheile des Sandes zu Aetzkalk gebrannt, die Quarztheile aber röthlich gefärbt.

(Fortsetzung folgt.)

Der Civil-Ingenieur auf der Londoner Welt-Ausstellung im Jahre 1862.

(Fortsetzung.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 23 u. 24.)

Der dritte Gegenstand dieses Absatzes, die Canalisirung, ist am vollkommensten und so ausführlich vertreten, dass man nicht leicht etwas vermissen wird.

Das grösste Verdienst hierin hat der Chef-Ingenieur der Metropolitan Board of Works of London, einer Gesellschaft,

welche die sämmtlichen Sanitätsbauten der Hauptstadt besorgt und dafür gewisse Abgaben erhebt.

Ingenieur Bazalgette erläuterte das colossale, seit mehreren Jahren begonnene Canalisirungs-System von London durch detaillirte Pläne, Profile und Beschreibungen.

Es ist dies ein Canaletz, das sich über 117 engl. Quadratmeilen erstreckt, und in den Hauptlinien allein 82 Currentmeilen Röhren aus Thon, Mauerwerk und Eisen erfordert. Die wahrscheinlichen Kosten belaufen sich auf 3,500.000 Pfd. Sterl. Einige der interessantesten Baubjecte wurden auch durch Modelle versinnlicht.

Wenn wir in dieses umfangreiche Werk Einsicht nehmen, so ersehen wir, dass der gesammte Unrath sammt dem grössten Theile des Regenwassers von London von 5 Hauptlinien aufgenommen wird, deren 3 am linken, und 2 am rechten Ufer der Themse sich befinden. Obwohl dieselben an zwei Punkten an den östlichen Enden der Stadt zusammentreffen, und von dort in gleicher Höhe nebeneinander fortlaufen, sind die Anfangspuncte je nach der Lage des Stadttheiles in sehr verschiedenen verticalen Abständen gelegen, und daher kommen die denselben ertheilten Namen, Hochwasser-, Mittelwasser- und Niederwasser-Canal am linken, und Hoch- und Niederwasser-Canal am rechten Ufer.

In der Ausstellung waren besonders die nördlichen Arme ausführlich behandelt, da dieselben eben im Baue sind, und für sich schon zwei sehr umfangreiche Bände ausfüllen. Die Länge der einzelnen Arme bis zu ihrem Zusammentreffen beträgt 8–9 Meilen. Von dort an führen sie den Namen Ausfallröhren, und durchlaufen gemeinschaftlich eine weitere Strecke von 5–6 Meilen bis zur Mündung in die Themse.

Die Gefälle sind sehr verschieden. Wenn wir z. B. den sogenannten Mittellevel verfolgen, so finden wir am Beginne $\frac{1}{300}$, welches aber bald in $\frac{1}{1300}$ übergeht, und schliesslich mit $\frac{1}{3000}$ endet. Das Gesamtgefälle dieser $9\frac{1}{2}$ Meilen langen Strecke beträgt 42'. Der Hochlevel hat viel stärkeren Ablauf, viel weniger dagegen der Niederlevel. Für letzteren sind übrigens die Projecte noch nicht vollendet, da er mit den neuen, längs der ganzen Themse zu errichtenden Uferbauten in Verbindung gebracht werden soll. Das Profil der Hauptlinie ist ein fortwährend veränderliches stetig-wachsendes. In den ersten Stadien des Beginnens sind es nur eiförmige Röhren aus glasirtem Thon, entweder aus einem Stück oder aus Stücken mittelst Feder und Nuth zusammengesetzt, mit 2' Breite gegen 3 und 4' Höhe.

Bald erweitert sich diese Form auf 3' und resp. 4' 6" (Fig. 71) von Mauerwerk hergestellt, auf die Dicke eines Ziegels circa 9". Zu Ende der ersten Meile finden wir 3' 6", und wieder nach einer Meile 4' Breite mit resp. 5' 3" und 6' Höhe und $1\frac{1}{2}$ Ziegeldicke. Von hier aus wird das Profil kreisrund, mit 5' 6" Durchmesser beginnend (Fig. 72), und beiläufig alle 2000' um 3" zunehmend, bis ein Durchmesser von $10\frac{1}{2}$ ' (Fig. 73) erreicht wird. Das Ende erhält wieder eine mehr gedrückte Form mit 12' Breite und $9\frac{1}{2}$ ' Höhe (Fig. 74). Die Dicke der Mauer ist entsprechend gewachsen, hat aber nicht 2 Ziegel (19") überschritten.

Während dieser Strecke fällt die Trace der Linie fast durchgehends mit Hauptstrassen zusammen, und zwar wie aus

dem Längenprofile ersichtlich ist, nicht in einer sehr grossen Tiefe. Die Hauptschwierigkeiten dieses Baues liegen in der Unbequemlichkeit der Arbeit, die meist tunnelartig betrieben werden muss, ferner in der Kreuzung mit Wasserleitungen, in der Verbindung mit alten Canälen, welche oft unter sehr ungünstigen Höhenverhältnissen in die Hauptröhre münden.

So liegt die Sohle des von der Londonbrücke kommenden Zweigarmes 8' über der Sohle des Hauptarmes. Das Profil des letzteren ist an dieser Stelle kreisrund mit 9' 3" Durchmesser. Der Seitencanal ist 12' weit, und überspannt mit einem Segment von 5' Pfeilhöhe.

Die Schwierigkeit wurde beseitigt, indem auf eine Länge von 20' das Hauptrohr auf 12' Breite und 13' Höhe erweitert wurde.

Ein anderes System kommt tiefer an, und musste mittelst eiserner Röhren in den Hauptcanal hinaufgeleitet werden.

Ein bedeutenderes Hinderniss war der Regent-Schiffahrts-Canal, unter welchem die Leitung durchgeht. Dieser Bau ist auch durch ein genaues Modell veranschaulicht. Die Röhre besteht hier aus einem Bodengurte mit verstärkten gemauerten Seitenwänden, nach der Quere überwölbt mit 5 bis 6' breiten flachen segmentförmigen Tonnengewölben, die statt auf Gurten auf gewalzten Querträgern aufgesetzt sind. Diese Gewölbe sind 1 Ziegel dick, dann beiläufig 1' hoch mit Cement bedeckt, welcher unmittelbar die Sohle des Schiffahrtscanales bildet.

Eine Schwierigkeit an einer schon vollendeten Strecke entstand mit der durch London unterirdisch durchlaufenden Eisenbahn. Hier wurde der Canal in eisernen Röhren über die Bahn geführt. An interessanten Bauten noch reicher sind die Ausfallscanäle, die mit ihrer Sohle durchaus über dem natürlichen Terrain bis zu einer Höhe von 12 und 15' zu liegen kommen. Dieselben bezwecken, die nebeneinander laufenden Ströme in einer solchen Entfernung von der Stadt in die Themse einmünden zu lassen, dass durch die Macht der Fluth keine Rückwirkung mehr entstehen kann. Diese Entfernung beträgt bei 10 Meilen vom Mittelpuncte der Stadt.

Das normale Profil (Fig. 75) zeigt hier 9' weite Röhren durch doppelte Ziegelschichten getrennt. Als Unterlage läuft längs der ganzen Linie ein 15' hoher Concret-Damm, hergestellt aus hydraulischem Kalk und Schotter, beiläufig im Verhältniss 1:6. Zur Errichtung desselben wurde eine Mörtelmaschine angewendet, welche auf Rollen und provisorischen Schienen beweglich, nach dem Erstarren der Masse wieder fortgeschoben werden konnte. Eine Locomobile setzte gleichzeitig die Maschine, die Wasserpumpen und die Schotterwagen in Bewegung. Diese Vorrichtung sowie einzelne Bauobjecte waren durch Photographien veranschaulicht.

Ueber dem Mauerwerk ist ein Damm aus gewöhnlichem Schotter und Erde aufgeführt. Die Objecte reihen sich hier in rascher Folge aneinander, und die mannigfachsten Hindernisse sind auf die verschiedenste Weise beseitigt.

Die wichtigsten sind: Die Ueberbrückung des River Lee mit einer Spannweite von 54' und 17½' Höhe über dem Hochwasser des Flusses. Die Canäle, deren hier erst zwei, der Hoch- und Mittel-Level mitsammen gehen, werden auf die Länge in Röhren aus gewalztem Eisenblech von dersel-

ben inneren Form wie die gemauerten geführt, und getragen durch 3 Stück 9' hohe Blechträger. Das Gerippe der Röhren bilden Winkelbleche in Entfernungen von 2' zu 2', und mittelst dieser sind sie auch an die Hauptträger befestigt. Eine Super-Construction trägt gleichzeitig eine gewöhnliche Fahrbrücke. Auch dieses Object war durch ein Modell dargestellt. Aehnliche Ueberbrückungen kommen vor über einige Schiffahrtsanäle, Eisenbahnen und Wasserleitungs-Canäle; bei den kleineren Spannweiten wurden sich selbst tragende Röhren aus Gussplatten mit Flantschen verwendet.

Bei allen diesen Constructionen ist auch auf Wärmedifferenzen Rücksicht genommen, indem der letzte Ring *a* (siehe Fig. 76) auf einer Seite festsitzt, während die Röhre *b* sich in demselben verschieben kann. Zwei 3—4" starke Guttaperchastreifen *c* rundum angebracht, stellen gleichzeitig Wasserdichtigkeit her. Eine Hauptstrasse traf mit ihrer Nivellirung ziemlich in die Axe der Leitung. Man wollte derselben nicht eine ungewöhnliche Steigung geben, andererseits war ein weites Verlaufenlassen wegen der angrenzenden Häuser nicht möglich. Man griff zu dem einzigen Mittel, die Canäle um ¼ der Höhe zu erniedrigen, und dafür die Anzahl zu vermehren, so dass sich jeder in zwei schmalere und niedrigere Theile theilt, die dann wieder vereinigt, im früheren Profil fortlaufen. Die Strasse bedurfte hernach nur einer sehr geringen Erhöhung.

Längs der letzten Meile, wo die Höhe eine bedeutende wurde, und andererseits auch viel Themsewasser im Grund belästigte, zog man es vor, statt des Dammes einen Viaduct zu bauen, und dafür die Pfeiler tiefer zu fundiren.

Die Bauten an der Mündung umfassen grosse Reservoirs, die im Stande sind, die sich ergiessende Flüssigkeit während der ganzen Fluthzeit aufzunehmen, und dann durch eine Reihe von Schleussen in kürzester Zeit zu entleeren. Auf diese Weise wird verhindert, dass die übelriechenden Excremente während der Fluth stromaufwärts zurück zur Stadt getragen werden. Während der grössten Sommerhitze sollen auch daselbst desinficirende Mittel angewendet werden. Auf der südlichen Seite sind die Austrittspuncte noch weiter stromabwärts.

Diess sind die Hauptumrisse aus den Bazalgetteschen Plänen.

Ausserdem sind nun von anderen Ingenieuren eine Reihe von Vorrichtungen vorgeführt, die damit in engerer oder weiterer Verbindung stehen. So haben Burton und Waller mehrere Modelle ausgestellt. Fig. 77 ist ein sich selbst regulirendes Fluthventil, welches sich schliesst, sobald der Druck von Aussen stärker wird, als von innen. Tritt die Ebbe ein, so ist wieder ein regelmässiges Abfliessen möglich.

Um die Röhren in jedem beliebigen Augenblicke absperren zu können, dienen die sogenannten Penstöcke (Fig. 78). Ein Ventil wird hierbei mittelst Schrauben in den Coulissen oder mit Ketten durch Drehen um eine horizontale Axe geöffnet.

Von denselben Ingenieuren waren auch mehrere Abläufe für Strassenrinnsale zu sehen, welche das Entweichen der üblen Gase aus den Canälen durch derlei Oeffnungen auf die Strasse verhindern sollen. Einige hiervon (Fig. 79, 80), von höchst einfacher Construction, besitzen eine gusseiserne Schale, die um eine ausserhalb ihres Schwerpunctes liegende Axe so

in den Hauptcamin *h* gelangen, und durch diesen in die Lüfte entsteigen.

Um auch im Sommer eine genügende Ventilation herbeizuführen, ist im Schlauch *h* ein Feuerplatz vorgerichtet. Die daselbst vorgenommene Erwärmung zwingt die verdorbene Luft im ganzen Gebäude denselben Weg zu machen, wie im Winter. Die frische Luft tritt jedoch durch Oeffnungen *i* in den äussern Hauptmauern ein, welche im Winter verschlossen bleiben. Das Guis-Spital in London, dessen Ventilation und Heizung sich als vortrefflich erweist, ist ebenfalls von E. Rosser eingerichtet worden, und ist der vorhergehenden sehr ähnlich. Sie wird wie dort bewerkstelliget durch zwei hohe Thürme, deren einer frische Luft auffängt, während durch den andern die alte entweicht. Die erstere wird wieder in einem Canal nach der Länge des Gebäudes durch Wasserröhren erwärmt, steigt in der Mittelmauer auf, und tritt nächst der Decke in die Säle ein, während die am Boden entweichende kalte Luft in einer Dachbodenröhre sich sammelt, in das Erdgeschoss zurückkehrt, und dann durch den Thurm entflieht.

Rosser hat ferner einen eigenthümlichen Ofen construiert, den man in allen Fällen mit grossem Gewinn anwenden kann, wo man grosse Quantitäten mässig erwärmter Luft benöthigt. So in Trockenhäusern für Wäsche, zum Dörren von Früchten und anderen landwirthschaftlichen Erzeugnissen. Dieser Ofen ist dargestellt in Fig. 99 — 101, speciell angewendet zur Trocknung von Hopfen. Er hat die Form eines umgestürzten vierseitigen Pyramidenstutzes mit einer flachen Pyramide als Deckel. Die äusseren Flächen sind vielfach geriffelt, um die Oberfläche zu vergrössern.

Fig. 101 zeigt einen Detail-Durchschnitt nach *CD*, wobei *a* den Feuerraum, *b* den Aschenfall vorstellt. Der Rauch entweicht in der Richtung der Pfeile durch *c*, geht durch den mit punctirten Linien angezeigten Canal und dann in den Rauchfang *C*. Die zu erwärmende Luft kommt durch die Canäle *A* und *B* und gelangt in den Raum um den Ofen *d*. Ueber diesem ganzen Raum befindet sich ein Dach aus Eisenblech, mit vielen Oeffnungen versehen, in welche Röhrenstücke eingesetzt sind, die nach der Spitze zu in ihrer Länge abnehmen. Durch diese Röhren muss die erhitzte Luft passiren, unter dem Reflector vorbei, bis sie endlich in den Fruchtraum *F* kommt. Sie entweicht durch eine Oeffnung an der Spitze des Gebäudes.

Endlich hatte derselbe Ingenieur einen sogenannten Cooksofen für gewöhnlichen Hausgebrauch ausgestellt. Derselbe besteht aus einer cylindrischen, verticalen Röhre, von der strahlenförmig Ansätze ausgehen, und so die äussere Oberfläche vermehren.

Pierce zeigt durch ein recht nettes Modell eine sehr zweckmässig eingerichtete Wäschetrocken- und Biegelanstalt. Dieselbe umfasst 2 Räumlichkeiten, wovon jede für einen der beiden Zwecke bestimmt ist. Der Feuerraum befindet sich im Biegelzimmer. Die heisse Luft und der Rauch ziehen aber durch 6 metallene Röhren am Boden der Trockenkammer fort, und erst am Ende derselben in den Camin. Unter den Röhren befinden sich Steinplatten, welche als Tische dienen, gleichzeitig die Wärme reflectiren und zerstreuen. Fig. 106 zeigt

die Feuerung in der Biegelkammer. *E* ist der Feuerraum, mit den Schiebthoren *F* luftdicht zu schliessen, damit alle erhitzte Luft nur in die Röhren geht, *C* und *D* Heizthor und Aschenfall. Die Thüren *A* führen in die Trockenkammer und zeigen in ihrer untern Füllung *B* gitterartige Vorrichtungen, welche grossen Luftquantitäten Zutritt gestatten, aber auch geschlossen werden können.

Unter den ausgestellten Oefen für Heisswasserleitungen waren noch mehrere bemerkenswerth.

Sehr compendiös und zierlich ist der Riddell'sche Patent Boiler (Fig. 103), ein Apparat, welcher nebstbei grossen Nutzeffect verbinden dürfte, dann aber eine möglichst vollkommene Verbrennung gestattet. John Weeks und mehrere andere Fabrikanten erzeugen sehr kräftig wirkende Sied-Apparate (Fig. 104 u. 105), so dass mit einem Exemplar in grossen Gartenanlagen 8—10 verschiedene Gebäude erwärmt werden können. Die Heisswasserbatterie (Fig. 106), ein Patent der Londoner Erwärmungs- und Ventilationscompagnie, hat den Zweck, bei Heisswasser- oder Luftheizungen an einem bestimmten Platz eine grössere Wärme ausstrahlen zu lassen. Diess wird erreicht durch eine Anzahl von Eisenplatten, in der durch Fig. 106 angezeigten Weise auf das Hauptrohr befestigt. Um ein Anbrennen der Luft in diesen engen, heissen Canälen zu vermeiden, ist ein Gefäss mit Wasser untergesetzt, so dass die Luft immer feucht bleibt. Diese Verbesserung ist auch an einem von derselben Gesellschaft ausgestellten Ofen angebracht, der sonst ganz dem früher beschriebenen Rosser'schen Cooksofen gleicht.

Es schliessen sich nun eine Reihe Apparate an, die den Vortheil einer genügenden Ventilation auch zu jenen Jahreszeiten bezwecken, wo das Mittel der Erwärmung nicht leicht in Anwendung zu bringen ist. Sie beruhen nur auf der Bewegung der gewöhnlichen Luft und auf ihren Veränderungen durch den Athmungsprocess der Menschen und Thiere.

Mc. Kinnel veranschaulichte in mehreren Modellen aus Glas die Ventilation von Räumen in den mittlern oder in den obersten Stockwerken eines Gebäudes (Fig. 107). In den untern Stockwerken gelangt die frische Luft durch ein Ventil in der Hauptmauer und durch einen Canal *a* zwischen den Trämen zu einer Oeffnung im Plafond und durch diese in das Zimmer. In dieser Oeffnung ist aber noch eine engere Röhre eingesetzt, die mit einem Ventilationsschlauch in der Hauptmauer in Verbindung steht, und durch welche die verdorbene wärmere Luft entweicht. Um die Röhre zu maskiren, wird sie mit einer Rosette abgeschlossen, deren durchbrochene Verzierungen der Luft freien Austritt gestatten. Ist der zu ventilirende Raum unter dem Dache, so kann man von dem First zwei ineinander steckende Röhren heruntergehen lassen, wovon die innere ebenfalls in eine Rosette endet und für die austretende Luft bestimmt ist, während durch die weitere frische Luft einströmt. Die Röhren steigen über den First hinauf, die innere höher als die äussere, und enden in einer für einen guten Zug höchst vortheilhaften Form, wie wir später mehrere beschreiben werden.

Sehr oft will man eine Ventilation durch das Fenster bewerkstelligen, ohne dasselbe zu öffnen. Diess gestatteten die Vorrichtungen von Moore und von Ramage. Ein

oder mehrere Flügel sind ganz ähnlich Jalousien construiert (Fig. 108), nur dass sie statt aus Holz von Glasstreifen zusammengesetzt sind und die Führung an der Seite haben. Je stärker man eine Ventilation benöthigt, desto weiter werden sie geöffnet. Der Mechanismus der Bewegung besteht in einer Schraube oder Hebel. Die Verbesserung von Ramage besteht im Abschleifen der Längenkanten nach einer geraden oder krummen Linie, indem man hiedurch einen hermetischen Schluss ermöglicht. Derselbe Ramage gab noch eine Idee für Ventile, welche nur den Eintritt von Luft durch die Hauptmauern reguliren sollen. Es ist diess eine Klappe, die sich um ihre Achse schwingen kann. Wird der Zug zu stark, so schlägt sie gegen eine etwas geneigte Wand, und die Communication ist für einen Augenblick beendet, um dann frisch zu beginnen. Schliesslich war von ihm durch ein Modell eine Einrichtung dargestellt, die dort eine nützliche Anwendung finden kann, wo der zu ventilirende Raum eine freie, von vier Seiten zusammenlaufende Dachconstruction besitzt. Der oberste Theil ist für sich aus Eisen errichtet, und übergreift den unteren Theil um einige Zolle, lässt sich aber zwischen vier verticalen Säulen in die Höhe treiben, und gestattet dann der Luft freien Ein- und Austritt. Die Bewegung geschieht an der mittleren Spindel, indem die hohle Hülse, welche nach einer steilen Schraubenlinie eine Schlitzze eingeschnitten hat, durch einen Stift nach aufwärts getrieben wird.

Eine sehr simple, aber nicht effectlose Ventilation ist die von Sparkes-Hall vorgeschlagene (Fig. 109). Eine Anzahl 2" breiter Glasstreifen sind in Zwischenräumen von $\frac{1}{4}$ " auf einem Rahmen befestigt. Dasselbe ist auf einem zweiten Rahmen geschehen, der in den ersten passt; derselbe wird nun hineingeschoben, doch trifft immer ein Zwischenraum auf das Mittel eines Streifens der andern Tafel. Je stärker die Ventilation zu geschehen hat, desto mehr entfernt man die Rahmen und gestattet so der Luft eine Circulation mit Hintanhaltung eines zu starken Zuges.

Die schon einmal genannte Londoner Ventilationscompagnie hat viele Modelle für Ventilation an den Fenstern ausgestellt. Sie sind zwar in der einzelnen Anwendung sehr verschieden, doch beruhen die meisten auf dem Principe, dass der Fensterflügel während des Zurückschiebens hinter sich ein fächerförmig zusammengelegtes feines Drahtgitter aufspannt, welches vorher in der Nuth des Fensters gelegen hatte (Fig. 110). Durch das Gitter ist eine zu heftige Luftströmung unmöglich gemacht, und doch ein fortwährender Austausch erreicht. Natürlich ist diese Vorrichtung nur an Schiebfenstern möglich.

Eine andere Vorrichtung besteht in einem metallenen Kasten, der in dem oberen hölzernen Rahmen des Fensters eingesetzt wird. Er ist mit vielen Löchern versehen, durch welche die Luft circulirt. Wird aber ein Blechstreifen aufgedreht, so schliesst er die Löcher und die Strömung ist zu Ende. Eine Verbesserung derselben Einrichtung von Beagle und Comp. ist durch Fig. 111 dargestellt. Wie im Grundriss ersichtlich, muss die Luft, durch die äusseren Oeffnungen eintretend, erst mehrere Zellen und zwei feine Gitter durchströmen, bevor sie in das Zimmer gelangt. Eine nach der

Länge in Nuthen verschiebbare Metallplatte verschliesst gleichzeitig alle äusseren Oeffnungen.

Der Kite'sche Ventilator (Fig. 112) ist mit grossem Vortheile überall anzuwenden, wo eine freie Dachconstruction wenigstens für eine bestimmte Länge ermöglicht ist. Zwei horizontale, um eine Achse drehbare Flügel α werden mittelst einer Schnur und mehrerer Rollen bewegt und lassen die Luft eintreten oder sperren sie ab. Die Superconstruction befördert die Ausströmung. Besonders für Säle und grössere Räumlichkeiten ist diese Art vortheilhaft.

Endlich sind eine grosse Anzahl von Ventilationen auf Schornsteinen ausgestellt, welche einerseits durch ihre Form an und für sich, und anderseits durch Schutz gegen den Wind eine bedeutende Steigerung des Luftstromes hervorbringen, was bei den niedern Häusern und Caminfeuerungen Englands um so nothwendiger ist. Sie sind theils aus Thon, theils aus Zink oder verzinnem Eisenblech, fest oder nach der Windrichtung verschiebbar; die bemerkenswertheiten sind:

Fig. 113 u. 114 aus Thon oder Blech von Hagan, Fig. 115 von Kite, und die besonders für Trockenräume angezeigte Construction von Cosser, Fig. 116. Die äusserste Röhre wird durch die Windfahne in die günstigste Lage gebracht. Diese beiden letztern sind aus verzinktem Eisenblech.

Die nächste Fig. 117 zeigt solche aus Terracotta in Ansicht und Querschnitt.

(Schluss folgt.)

Die steife Kettenbrücke von J. Langer, bezüglich ihres öconomischen Werthes.

Bei der bevorstehenden Einführung des Systems der steifen Kettenbrücke von J. Langer in die Baupraxis ist es wohl für das Fachpublicum von Interesse, zu erfahren, wie sich das neue System bezüglich seines Materialerfordernisses und Kostenaufwandes zu den anderen Brückensystemen verhält. Zur Beurtheilung dessen und seines öconomischen Werthes überhaupt dienen die beistehenden Gewichtstabellen und die nachfolgenden Bemerkungen.

A Das Dreifelder-System der steifen Kettenbrücke.
Strassenbrücken von 24' Lichtweite und eingleisige Eisenbahnbrücken.

Mittelfeldweite in Fussen	Gesamtlänge in Fussen	Stützhöhe zur Stützweite	Schmiedeeisen in Wiener Centnern
60	120	1:10	500
120	240	1:10	1200
180	360	1:10	2800
240	480	1:10	4000
300	600	1:12	6000
360	720	1:12	7440
480	800	1:15	8800
540	900	1:16	10000
600	1000	1:18	12000

Anmerkung. Bei 36füssiger Brückenbahnweite mit Gehwegen von 2×6 Fuss werden zu obigen Gewichten 40% zugeschlagen. Für zweigleisige Eisenbahnbrücken gelten die doppelten Werthe.

B. Das Mehrfelder-System der steifen Kettenbrücke mit fortlaufender Bogenstellung.

Strassenbrücken von 24' Lichtbreite und eingeleisige Eisenbahnbrücken.

Stützweite eines Feldes in Fussen	Stützweite zur Stützhöhe wie	Schmiedeeisen pro Current-Fuss in Wiener Centnern
60	1:10	4,00
120	1:10	5,00
180	1:10	7,77
240	1:10	8,33
300	1:12	10,00
360	1:12	10,33
480	1:15	11,00
540	1:16	11,11
600	1:18	12,00

Anmerkung. Bei einer Brückenbahnbreite von 36', wovon 12' auf beiderseitige Gehwege fallen, sind die Gewichtszahlen um 40% zu erhöhen. Für zweigeleisige Eisenbahnbrücken gelten die doppelten Gewichtswerthe.

Das Brückensystem besteht aus einer Kette und aus einem Gitterbalken. Alle Theile der Construction sind in der Ausführung geradlinig — die Kettenglieder, die Balkenbänder, die Gitterstäbe. Die Fabriken werden das System um denselben Preis pro Ctr. liefern und herstellen können, um welchen sie Gitterbrücken gewöhnlicher Art herstellen. Die Gitterbalken des Systems und die Querträger der Fahrbahn nehmen bezüglich des Gewichtes den bei weitem grösseren Theil der Construction ein, und die Aufstellung kann nöthigenfalls ohne stabile, vom Grunde aufsteigende Gerüste vor sich gehen, jedenfalls aber auf leichtere Art als es bei schlappen Kettenbrücken möglich ist, vorgenommen werden, da der Gitterbalken, einmal unterstützt, die Kette trägt.

Was den ökonomischen Werth des Systems mit Einschluss des Unterbaues — was den Gesamtkostenpunct betrifft, so mag ihn der folgende Vergleich mit einer Holzbrücke ins Licht stellen. Die Daten für die letztere sind einem speciellen Falle der Praxis entnommen.

Eine Holzbrücke von 120' Länge auf 12 Jochen ruhend kostet in einer Gegend, wo Bauholz noch um verhältnissmässig sehr billige Preise zu haben ist, 60.000 fl. Zur Erneuerung des Objectes nach 14 Jahren — 14jährigen Turnus für die Reconstruction vorausgesetzt — ist ausserdem die sofortige Anlage eines Capitals von 60.000 fl. erforderlich, so dass, auf staatswirthschaftlicher Basis gerechnet, eine Gesamtsumme von 120.000 fl. aufzuwenden ist, um den Holzbau dauernd zu erhalten.

Eine steife Kettenbrücke der obgedachten Art von gleicher Länge mit zwei Mittelpfeilern ausgeführt, berechnet sich auf 120.000 fl. an derselben Stelle. Das ist das capitalisirte Erforderniss der soeben beschriebenen Holzbrücke.

Es ist alle Aussicht vorhanden, dass das System der steifen Kettenbrücke von Eisen auf Stein die Holzbrücken auf Jochen ganz verdrängen wird — zum Vortheile für jene Ortschaften und Städte, wo die hölzernen Jochbrücken Eisanschoppungen und Wasserstauungen und folglich Ueberschwemmungen verursachen, welche unberechenbaren Schaden an Gut und Menschenleben anrichten können. (Centr.-Bl. f. Eisenb. u. Dpfsch. in Oesterr. 1863, No. 48.)

Versuchs-Resultate

zu den neuen Cylinder-Gebläsen von Leyser und Stiehler *).

Mit Bezugnahme auf die im Maiheft 1863 dieser Zeitschrift enthaltenen Mittheilungen über unsere neuen patentirten Cylinder-Gebläse und in Ergänzung derselben, bringen wir nun auch die mit derart ausgeführten Maschinen bereits gewonnenen Erfahrungs-Resultate zur weitem Kenntniss.

Hiebei kann mit grosser Befriedigung darauf hingewiesen werden, dass die früher in Aussicht gestellte Effectleistung dieser Gebläse bei Windpressungen, wie solche in der Regel bei metallurgischen Processen, mit Ausnahme des Bessemer-Verfahrens, vorkommen, nicht nur vollständig erreicht, sondern auch noch in bedeutendem Maasse überholt wurden.

Grössere Windpressungen und Kolbengeschwindigkeiten als die in den abgeführten Versuchen vorkommenden, konnten bei den erwähnten Proben desshalb nicht erreicht werden, weil die disponible von einer Nebentransmission entlehnte Betriebskraft zu einer weiteren Steigerung der Pressung nicht ausreichte.

Der völlig geräuschlose und sehr ruhige Gang dieser Maschinen, und vornehmlich der Ventilkappen derselben, sowie der Umstand, dass bei der angewandten Geschwindigkeit auch nicht die geringste Erwärmung der Cylinder äusserlich wahrnehmbar wurde, berechtigt zu der Annahme, dass mit einer Kolbengeschwindigkeit von sechs Fuss per Secunde, das für diese Maschinen zulässige Maximum der Kolbengeschwindigkeit noch keineswegs erreicht sein dürfte, sondern selbst Kolbengeschwindigkeiten von 7 bis 8 Fuss per Secunde nicht nur erreichbar, sondern ganz gut auch noch zulässig sein dürften.

In diesem Umstande ganz besonders liegt der hohe Werth dieser Gebläse, und obwohl bei den in nachstehender Tabelle aufgeführten Versuchen nur eine Maximal-Kolbengeschwindigkeit von nahe bei fünf Fuss per Secunde herbeigeführt wurde, ist doch schon dadurch eine sehr deutliche Vorstellung von der Leistungsfähigkeit so kleiner Cylinder-Dimensionen gegeben.

Auch die bei diesen Gebläsen angewandte neue Kolben-Construction wurde anlässlich dieser Versuche auf ihre Wirksamkeit und Empfindlichkeit in der Art probirt, dass der eine Cylinder ausgekuppelt und mit dem andern in diesen hineingeblasen wurde; durch Wegnahme des vordern Deckels wurde der Kolben zugänglich gemacht, so dass sich die anwesenden Fachmänner genau von dem Spiel der Kolbenringe und deren vollkommenen Dichtung schon bei ganz mässiger Pressung Ueberzeugung verschaffen konnten.

Es ist somit nicht bloss den Eisen- und Hüttenwerken, sondern insbesondere auch den Giessereien und Schmiedewerkstätten Gelegenheit gegeben, von diesen höchst vortheilhaften Maschinen für Erzeugung von grösseren Windmengen jeder beliebigen Pressung Gebrauch zu machen, nachdem diese Gebläse durch die Einfachheit ihres Antriebs und insbesondere auch der Aufstellung hinsichtlich der Anlagekosten, mit allen bis jetzt gebräuchlichen Gebläsen und Ventilatoren concurren können.

*) Wien, Landstrasse, Ecke der Erdbergerstrasse Nr. 1.

Schliesslich fügen wir noch bei, dass die in nachstehenden Tabelle gegebenen Resultate jedenfalls unter dem Minimum des erzielten Effectes bleiben, sofern auf die Windverluste, die in Undichtheiten der provisorischen Windleitung und anderen zufälligen Nebenumständen ihren Grund hatten, keinerlei Rücksicht genommen wurde.

Versuche mit einem doppeltwirkenden Cylindergebläse

von Leyser und Stiehler.

Ausgeführt am 22. October 1863. — Kolbendurchmesser 21", Kolbenhub 2'. Durchmesser der Kolbenstange 2 1/4".

Anzahl d. Kurbelumdrehungen pr. Min.	Gesaugte Luft beider Cylind. (pr. Umdrehung, 19,02 Cub.-F.)	Durchmesser d. Düse	Pressung in Linien. Quecks.	Ausgeblasene Luft pr. Min. in Cub.-F.	Nützliche Windföhrungsprocente	Anmerkungen.
49	932 C.	2" 11 1/2"	26 "	848 C.	91,0 %	Kolbendurchmesser = 21"
51	1160 "	" "	36 "	997 "	86,0 "	daher Querschnitt = 346,360 □"
64	1217 "	" "	39 "	1038 "	85,3 "	
68	1293 "	3" 6"	23 "	1117 "	86,4 "	Kolbenstangendurchmesser = 3,976
74	1407 "	" "	30 "	1274 "	90,5 "	daher leerer Querschnitt = 342,384 oder 342,384 = 144
57	1084 "	2" 3 1/2"	64 "	918 "	84,7 "	
Zusammen und durchschnittl.:	7093 C.			6192 C.	87,3 %	2,3777 □ F. Demnach entspricht jeder Kurbelumdrehung ein Volumen von $2,377 \times 2' \times 4 = 19,02$ C. gesaugter Luft.

Das ausgeblasene Luftquantum wurde mit Zuhölfenahme der durch Herrn Sectionsrath Ritt. v. Rittinger in seinem Werke über Centrifugal-Ventilatoren, für Cylindergebläse gegebenen Formel (S. 64) berechnet, nämlich:

$$M = 17,84 d^3 \sqrt{H},$$

in welcher M = das ausgeblasene Windquantum pr. Min. (in Cub.-F.),
 d = der Durchmesser der Düse (in Wiener Zollen),
 H = die der Windpressung entsprechende Wassersäule (in Wiener Zollen bedeutet).

Wien, am 10. November 1863.

August Bochkoltz m. p.,
 General-Inspector der k. k. priv. österr.
 Staatseisenbahngesellschaft (Section für
 Bergbau- und Hüttenbetrieb).

P. Ritt. v. Rittinger m. p.,
 k. k. Sectionsrath.

Plus Fink m. p.,
 Ingenieur.

Zeitungsschau.

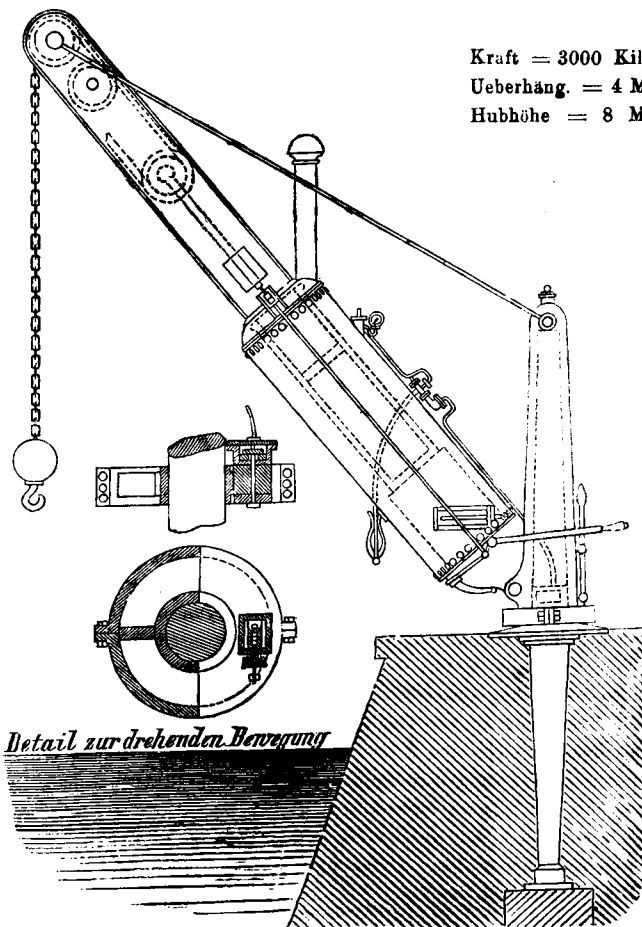
Neue verbesserte Dampfkrahne mit unbeweglichen Zapfen v. J. Chrétien. — Man baut gegenwärtig in Frankreich neue Hebezeuge, welche sowohl wegen ihrer eigenthümlichen Wirkungsweise, als auch wegen der sinnreichen Zusammenstellung ihrer Bestandtheile interessante Neuerungen zeigen.

Es sind diess die Dampfkrahne des Herrn Chrétien mit directer Wirkung des Dampfes zum Heben und Seitwärtsbewegen der Last, ohne irgend einer Verwendung von Zahnrädern, Getriebe, Kettentrommeln, oder Bremsen.

Sie bieten gegen alle bis jetzt construirten in Bezug der Einfachheit, der Stabilität, des Nutzeffectes, so wie auch der Schnelligkeit und Leichtigkeit in der Handhabung zahlreiche Vortheile, und wir dürfen nur noch hinzufügen, dass sie eben wegen ihrer Einfachheit bei einer gegebenen Kraft weniger als die gewöhnlichen kosten.

Die beigelegte Skizze stellt einen solchen Dampfkrahn mit fixem Zapfen dar.

Der Dampfcylinder befindet sich im Innern des Kessels, und in der Längsachse des Tragbaumes, welcher mit einer gusseisernen Glocke verbunden ist, die den Zapfen umschliesst. Der im Kessel entwickelte Dampf geht direct in den obern Theil des Cylinders, wo er durch einen sehr einfachen Schieber vertheilt wird, und auf den Dampfkolben wirkt. Je nach



der Dampfspannung und dem Grade der eröffneten Dampfströmungen geht der Kolben mehr oder weniger schnell nieder, und nimmt die am Ende seiner Stange angebrachten Rollen mit. Auf diese Art erhebt sich die Last mit einer 2 oder 4mal grösseren Geschwindigkeit, je nach der Anordnung der Rollen, oder die Geschwindigkeit der zu hebenden Last ist 2 oder 4mal grösser als jene des Kolbens. Man sieht also, dass die Hebung der Last durch die directe Wirkung des Dampfes geschieht. Der Dampfvertheilungsschieber wird durch einen Hebel mit der Hand bewegt, und durch denselben kann nach Willkür und beinahe ohne Anstrengung die Höhe und Geschwindigkeit der Erhebung regulirt werden. Damit sich, in dem Falle, als der Arbeiter aus Ungeschicklichkeit oder Unaufmerksamkeit vergisst, den Steuerungshebel zur rechten Zeit zu handhaben, die Last nicht zu hoch hebt, ist eine Taste angebracht, welche die Selbst-Abstellung bewirkt. Hiedurch ist jedem Unfalle vorgebeugt. Das Herabgehen des Hakens erzeugt sich natürlicher Weise durch die Wirkung der Last selbst, wenn man die Dampfausströmung öffnet. Man bemerkt nach dem Gesagten, dass die Behandlung dieser Krahne mit jener der Dampfhämmer identisch ist, deren gute Wirkung man kennt, insbesondere, wenn sie mit automatischen Bewegungen versehen sind.

Unabhängig von der aufwärts gehenden Bewegung kann man dem ganzen Krahne eine drehende Bewegung ertheilen. Für diesen Zweck hat der Zapfen unmittelbar oberhalb der Fundamentplatte eine Höhlung, welche ein gusseiserner Ring umschliesst, und einen ringförmigen Raum herstellt, in welchem zwei Flügel oder Scheidewände angebracht sind. Der eine Flügel ist fest am Zapfen, der andere fest am Ring. Man hat mithin eine Art rotirende Dampfmaschine, welche keine Schwierigkeit bietet, indem sie keine vollständige Umdrehung zu machen hat. Der Ring ist fest mit dem drehbaren Theil des Kranichs verbunden. Lässt man nun mittelst einer beliebigen Dampfvertheilung Dampf in einen von den beiden Flügeln gebildeten Raum treten, so dreht sich der Krahn in einem gewissen Sinn, tritt der Dampf in den andern Raum, so dreht er sich in entgegengesetztem Sinne. Die Dampfvertheilung wird hier mittelst eines kleinen durch den Hebel bewegten Schiebers bewirkt, wie beim Dampfcylinder. Der Arbeiter kann mittelst dieser beiden Hebel, welche in seinem Bereiche sind, leicht die hebende und drehende Bewegung entweder gleichzeitig oder alternirend, sowie auch die passenden Geschwindigkeiten einleiten. Man sieht daher, dass diese Apparate in ihrer Arbeit nichts zu wünschen übrig lassen.

Sagen wir nun einige Worte über den Nutzeffect. Die bis jetzt gebrachten Dampfkrahne bestehen erstens aus einer Dampfmaschine, mit allem Zugehör, und zweitens aus einem besonderen Hebwerke, welches in Folge der grossen Anzahl von Achsen, Zahnräder und seiner Dimensionen einen grossen Theil der bewegendenden Kraft absorbiert.

Wenn man bedenkt, dass so schwache Dampfmaschinen, wie man sie bei Krahnen anwendet, nie mehr als 40% Nutzeffect geben, ferner, dass man zum Senken des Hakens in den Fällen, wo man sich keiner Auslösungen und Bremsen bedient, die Maschine auch in entgegengesetzter Richtung gehen muss, so wird man leicht erkennen, dass sie nicht mehr als 20–25% Nutzeffect für die Erhebung der Last geben.

Bei den Krahnen mit directer Wirkung von Chrétien aber überträgt der Dampf unmittelbar seine ganze mechanische Kraft auf den Kolben, und wenn man die Reibung des Kolbens und der Rollen in Rechnung bringt, so wird ungefähr 85% Nutzeffect folgen. Mit dem Vorgehenden verglichen genügt dieser Nutzeffect allein, um diesen neuen Apparaten den Vorzug zu geben. Wir haben nun über die Sicherheit und die Abnützung der Bestandtheile als sehr wichtige Punkte zu sprechen. Die Erschütterungen und Stösse, welche die Zahnräder verursachen, sind im Allgemeinen die Ursache der Zerstörung der verschiedenen Organe, als Ketten, Zahnräder, Zapfen, etc. etc. Die Vibrationen, welche sich so erzeugen, und den durch die alternative Bewegung des Dampfkolbens verursachten sich zugesellen, sind die Ursachen, welche nach und nach den Widerstand der Materiale ändern, und welche, indem sie der zu hebenden Last einen Ueberschuss an lebendiger Kraft mittheilen, manchmal die Zerstörung einiger Theile ergeben, welche stärkeren Einwirkungen als denen, welche den Bruch verursachten, zu widerstehen schienen. Die Bremsen, Ein- und Auslösungen, welche überdiess un bequem sind, verursachen ebenfalls oft einen Bruch.

Wir glauben hiemit gezeigt zu haben, dass diese Krahne von den zahllosen Nachtheilen der gegenwärtigen Krahne befreit sind.

Die Vortheile können wir in Folgendem zusammenfassen: Leichtigkeit und Schnelligkeit der Handhabung, erhöhter Nutzeffect, Einfachheit in der Construction und daher billige Anschaffung und Instandhaltung. (Annuaire de la société des anciens élèves des écoles impériales d'arts et métiers. 1863. Bulletin Nr. 15.)

T.

Windkessel bei Pumpen. — Wenn ein Windkessel gut wirken soll, so muss das Entweichen der Luft aus demselben gänzlich verhindert werden. Um dieses zu erreichen hat Herr Barclay eine Anordnung vorgeschlagen, wie sie die Figuren 1 und 2 darstellen.

Fig. 1.

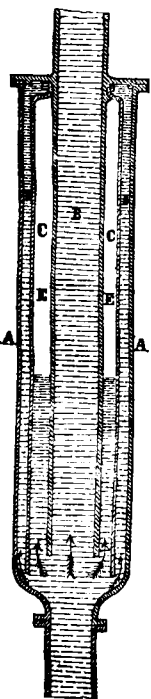


Fig. 2.

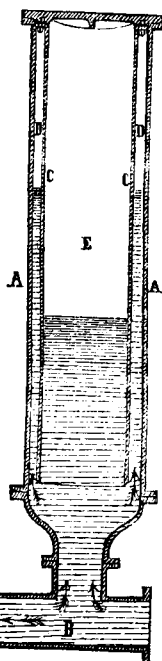
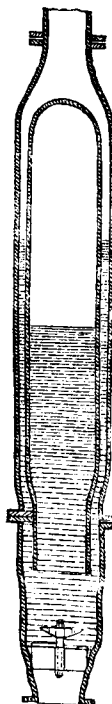


Fig. 3.



A (Fig. 1) ist der Körper des gewöhnlichen Windkessels, durch welchen das Steigrohr B geht. Zwischen beiden ist ein unten offener Cylinder C eingeschaltet, welcher an seinem obern Ende mit dem Rohre B

luftdicht verbunden ist. Dieser Cylinder theilt den ringförmigen Raum in zwei ringförmige Räume D und E; was das eigentliche Neue an der Anordnung ist.

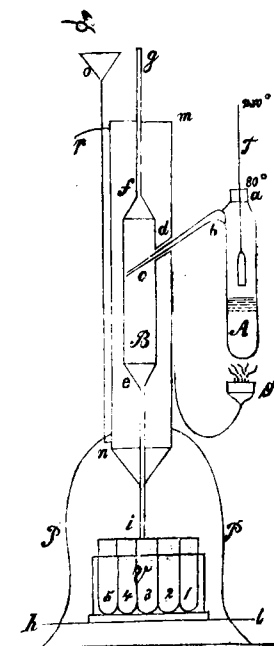
Fig. 2 stellt nur eine andere Anordnung dar. Nehmen wir an, dass der äussere Körper A ein Loch hat, so wird die Luft aus demselben mit der dem Drucke entsprechenden Geschwindigkeit entweichen und das Wasser den Raum D ausfüllen, wie es in Fig. 1 angedeutet ist, in E hingegen wird die Luft zurückbleiben. Hätte auch E ein Loch, so würde die Luft aus E nur dann entweichen, wenn der Druck in diesem Räume grösser als in D ist, welcher Fall zwar theoretisch nicht vorkommen soll, aber immerhin in der Praxis sich zeigen kann. Es wird dann etwas Luft ausströmen, aber dann auch so lange dauern, bis sämtliche Luft entwichen ist.

Herr Ramsbottom, Ingenieur der London- und North-Western-Eisenbahn hat die in Fig. 3 angedeutete Anordnung bei einem Paare achtzölliger Pumpen eines Brunnens in Manchester sehr erfolgreich angewendet. Die letztere Anordnung verhindert immer das Entweichen der Luft und dürfte jedenfalls der von Herrn Barclay angegebenen vorzuziehen sein.

(Pract. Mech.-Journ., Juli u. Sept. 1863.)

T.

V. Regnault's Apparat zur fractionirten Destillation, um den Handelswerth der Steinkohlentheeröle und der Schieferöle zu bestimmen. — Derselbe besteht aus einer



cyllindrischen Retorte A von Kupferblech, welche mit einem kleinen Tubulus a und einem gekrümmten Hals b, c versehen ist. Letzterer tritt mit Reibung in den seitlichen Tubulus d der Kühlvorrichtung B. Diese Kühlvorrichtung besteht aus einem Cylinder e, f von Messingblech, welcher oben und unten mit engeren metallenen Röhren f, g und e, i endigt. Das Ganze ist luftdicht in einem metallenen Muff m, n befestigt. Ein Wasserstrom, welchen man mittelst eines Hahnes regulirt, gelangt in den über dem Seitenrohr o, n befindlichen Trichter o; das überschüssige Wasser fliesst durch einen oben am Muff angebrachten Tubulus p ab. Der Apparat wird auf einen am Muff befestigten Dreifuss P gestellt, welcher eine horizontale Conlisse h, l trägt, worin ein Träger V verschoben werden kann. Dieser Träger enthält 5 nebeneinanderstehende graduirte Glasröhren, welche nacheinander zur Aufnahme der bei bestimmten Temperaturen erhaltenen, condensirten Destillationsproducte dienen.

Zur Erhitzung der Retorte dient entweder ein Gasbrenner oder eine Weingeistlampe S, und zur Beobachtung der Temperatur das Thermometer T.

(Dingl. p. I. Bd. CLXX, Hft. 2.)

A E.

Verhandlungen des Vereins.

Protocoll

der Monatsversammlung am 7. November 1863.

Vorsitzender: Der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritt. v. Rittinger.

Anwesend: 67 Vereinsmitglieder.

Schriftführer: der Vereins-Secretär F. M. Fries.

Verhandlungen.

1. Das Protocoll der Monatsversammlung vom 2. Mai 1863 wird vorgelesen, richtig befunden und unterzeichnet.

2. Ueber Einladung des Herrn Vorsitzenden werden zur Unterfertigung des Protocoll der 1. Monatsversammlung erwählt die Herren Ingenieure J. Fanta und k. Rath M. Riener.

3. Der übliche Geschäftsbericht für die Zeit vom 3. Mai bis 7. November 1863 wird vorgetragen und ohne Bemerkung zur Kenntniss genommen.

a) Aus dem Vereine sind ausgetreten die Herren:

Förster Ludwig, k. k. Professor u. Architect in Wien, † 16. Juni 1863. G. Z. 270 — 1863.

Gallass Carl, k. k. Ingenieur und prov. Leiter der techn. Rechnungs-Abtheilung, Prag. G. Z. 331 — 1863.

Klemensiewicz Eduard v., k. k. Inspector in Wien. G. Z. 411 — 1863.

Ponfickl Peter, Ingenieur-Assistent der priv. Kaiser Ferd.-Nordbahn, in Wien. G. Z. 246 — 1863.

Obermayer Wenzel, Ingenieur d. priv. österr. Staatsbahn-Gesellschaft in Wien, † 2. Nov. 1863. G. Z. 442 — 1863.

Schörry Georg, techn. Beamter d. priv. Südbahn-Gesellschaft in Wien, G. Z. 283 — 1863.

Winter Josef, jubil. magistr. Bauinspector zu Graz. G. Z. 424 — 1863.

Der Herr Vorsitzende ergreift das Wort:

„Wir können diesen Theil des Geschäftsberichtes nicht übergehen, ohne der uns durch den Tod entrissenen Mitglieder, insbesondere des um den Oesterreichischen Ingenieur-Verein so hochverdienten k. k. Professor und Architekten Ludwig Förster mit einigen Worten zu gedenken.

Im Jahre 1797 zu Bayreuth geboren, kam L. Förster im Jahre 1818 nach Wien und schied nach einer 45jährigen, vielseitigen Thätigkeit aus einem bewegten und erfolgreichen Leben.

Im Jahre 1850 über Vorschlag des gleichfalls verstorbenen Mitgliedes Herrn Josef Melnitzky als thätiges Mitglied in den Oesterreichischen Ingenieur-Verein aufgenommen, gehörte er diesem durch 13 Jahre an, und zwar nicht bloß dem Namen nach, sondern mit rastloser Thätigkeit und Hingebung für die gedeihliche Entwicklung desselben besorgt. Wie viel unser Verein, dessen Vorsteher er von 1855 bis 1860 war, ihm zu danken habe, ist Ihnen, meine Herren! bekannt, verdankt doch selbst unser jüngstes Unternehmen, die begonnene Sammlung von Mustern der in der österreichischen Monarchie vorkommenden Bausteine, seiner Anregung ihre Entstehung.

Was Förster in der Wissenschaft und für das öffentliche Leben gewirkt hat, kann in der kurzen Zeit, welche uns heute zu Gebote steht, keinesfalls entsprechend gewürdigt werden. Ich will nur einige Momente seiner reichen Thätigkeit hervorheben, und zunächst an die Bauzeitung erinnern, welche von Förster im Jahre 1836 begründet wurde und noch jetzt von keinem ähnlichen Journale übertroffen wird; dann an seine zahlreichen ausgezeichneten Bauten, von welchen viele die Residenzstadt Wien zieren, andere beinahe in der ganzen Monarchie zerstreut sind. Nicht minder verdienstlich und anerkannt war seine Thätigkeit bei der Jury der Weltausstellung zu Paris 1855, und als Gemeinderath der Stadt Wien.

Endlich erlauben Sie mir noch hervorzuheben, dass Förster schon im Jahre 1839 die Idee einer Erweiterung der inneren Stadt Wien anregte und Pläne dazu ausarbeitete, welche in der Bauzeitung zum Theile veröffentlicht wurden, und dass zwanzig Jahre später sein (nach einem viel grösseren Maasstabe als 1839 möglich war, angelegter) Plan der Stadterweiterung mit einem Preise gekrönt wurde.

Sein Andenken wird bei allen Fachgenossen stets in Ehren fortleben!

Wir wollen dem Gefühle unseres aufrichtigen Bedauerns über den Verlust dieses hochverdienten Vereinsmitgliedes durch stilles Erheben von unseren Sitzen Ausdruck geben.“

Die Versammlung erhob sich hierauf einmüthig.

b) In den Verein wurden aufgenommen als wirkliche Mitglieder die Herren:

Koch Julius, absolvirter Techniker in Wien, } G. Z. 270 — 1863.
Langer Wilhelm, Techniker in Wien, }
Marcelli Rudolf, Ingenieur der priv. südl. Staatsbahn in Wien, }

Temple Johann, Strecken-Chef der priv. öst. Staatsbahngesellsch. in Hohenmauth, } G. Z. 378 — 1863.
Wolf Julius, gräfl. Clamm-Martinitz'scher Ingenieur in Smecna, }
Wostry Franz, Ingenieur der priv. österr. Staatsbahngesellschaft in Wien, }

c) Zur Aufnahme sind vorgeschlagen als correspondirendes Mitglied Herr:

Weber Max Maria Freiherr v., königl. Finanzrath und Eisenbahn-Director in Dresden, vorgeschlagen durch Herrn W. Ritter v. Engerth; als wirkliche Mitglieder die Herren:

Ebner M. Fhr. v. Eschenbach, k. k. Oberst im Geniestabe zu Wien, vorgeschlagen durch Herrn P. Ritter v. Rittinger.

Fleischmann Albert, Ingenieur-Eleve der priv. Kaiser Ferd.-Nordbahn zu Wien, vorgeschlagen durch Herrn Adalb. Fromm.

Hölzel Julius, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn W. Jirsch.

Klemensiewicz Eduard Ferdinand von, Maschinenbau-Techniker in Wien, vorgeschlagen durch Herrn Eduard v. Klemensiewicz.

Ney Carl v., absolvirter Techniker in Wien, vorgeschlagen durch Herrn A. Roschig.

Rädinger Johann, k. k. Assistent der Mechanik und Maschinenlehre am polytechn. Institute in Wien, vorgeschlagen durch Herrn J. Haswell.

Richter Carl, Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn W. Jirsch.

Stubenrauch Philipp v., Ingenieur in Wien, vorgeschlagen durch Herrn E. Pontzen.

Stummer Josef, junior, Ingenieur in Wien, vorgeschlagen durch Herrn A. Scheffczik.

Wertheim Otto, Ingenieur in Wien, vorgeschlagen durch Herrn P. Ritter v. Rittinger.

Wilhelm Moriz, Ingenieur der priv. österr. Staatsbahn-Gesellschaft in Wien, vorgeschlagen durch Herrn C. Schild.

Zellenberg Carl Edl. v., Baubeamter der priv. südl. Staatseisenbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn M. Tischler.

d) Zuwachs der Vereinsbibliothek:

Jahresbericht des physicalischen Vereins zu Frankfurt am Main für das Rechnungsjahr 1861 — 1862. 1 Band 8. in 2 Exemplaren. Geschenk des Vereines.

Illustriertes Baulexicon. Herausgegeben von Oskar Mothes, Architect. Leipzig. Verlag von Otto Spamer. 1863. 3., 4., 5., 6., 7., 8. Heft. Von der Verlagshandlung zur Besprechung.

Bericht über die zur definitiven Feststellung des neuen Urfundes nach dem Gesetz vom 17. Mai 1856 erforderlich gewesenenen Operationen. Von A. Brix, geh. Regierungsrath etc. Berlin 1863. 1 Heft 4. Geschenk des Herrn Verfassers.

Note sur l'Appareil Fumivore de M. Friedmann: P. M. Couche, ingénieur en chef du contrôle, professeur à l'Ecole des mines. Extrait des Annales des mines, tome II. 1862. Geschenk des Herrn Verfassers.

Sammlung eiserner Brücken-Constructions, ausgeführt bei den Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Zusammengestellt und herausgegeben von Ludwig von Klein, königl. Württemberg-Ober-Baurath etc.

Neue Folge. Erste Lieferung. Acht Bl. Zeichnung. nebst Text. 1862. Zweite Lieferung. Sieben Blätter Zeichnungen nebst Text. Stuttgart. Verlag von Ernst Jäger. 1863. Geschenk des Herrn Verfassers.

Protocoll über die Verhandlungen der am 2. Juni 1863 abgehaltenen 86sten Generalversammlung der Actionäre der a. priv. Kaiser Ferd.-Nordbahn. Wien 1863. In 2 Exemplaren. 2 Bände 4. Geschenk der Direction der a. priv. Kaiser-Ferd.-Nordbahn.

Zwölfter Jahresbericht der k. k. Ober- Realschule in der Vorstadt Landstrasse in Wien für das Schuljahr 1862 — 1863. 1 Bändchen 8. Geschenk der Direction der k. k. Ober-Realschule.

Journal of the Franklin Institute. Volume 75, Nr. 445 inclusive 450. 6 Hefte 8. Philadelphia 1863. Im Austausch gegen die Vereins-Zeitschrift.

Jahresberichte der Handels- und Gewerbekammern in Württemberg für das Jahr 1862. Stuttgart 1863. 1 Band 8. Geschenk der k. Central-Stelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart.

Fünfter Jahresbericht der öffentlichen Ober- Realschule auf dem Bauernmarkte (in der innern Stadt) zu Wien. In 2 Exemplaren. Geschenk der Direction der öffentlichen Ober-Realschule.

Sammlung ausgeführter Constructions aus dem Gebiete des Wasser-, Strassen- und Eisenbahnwesens. II. Folge. 5., 6., 7., 8. Heft. Nach den zur Verfügung gestellt gewesenenen Materialien der Ingenieurschule des grossherzogl. Badischen Polytechnicums zu Karlsruhe. Zusammengestellt, geordnet und gezeichnet durch Eleven der genannten

- Fachschule im Laufe des Studienjahres 1862 — 1863. Verlag von J. Veith in Carlsruhe. Von dem Verein angekauft.
- Der Eisenbrückenbau auf dem neuesten Standpunkte, dargestellt in 16 Parallelen zu ausgeführten Brücken; nebst einem Anhang über Bogenbrücken von Holz und Bogengerüste. Von J. Langer, Ingenieur Mit einem Atlas in 16 Folioblättern. 1 Heft Text, 1 Heft Atlas. Geschenk des Herrn Verfassers.
- Der Verein für die österr. Eisenindustrie über die Brochure des k. württemberg. Ober-Baurathes Herrn Carl von Etzel: „Das Schienenwalzwerk der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft in Graz.“ Wien 1863. 1 Heft 8. Geschenk des Vereins für österr. Eisenindustrie.
- Die Kohlen-Tarife und die Südbahn. Als Manuscript gedruckt. Laibach 1863. 1 Heft 8. Geschenk des Herrn Verfassers.
- Bericht über die geologische Aufnahme im Körösthale in Ungarn im Jahre 1840. Von Heinrich Wolf. Aus dem Jahrbuche der k. k. geolog. Reichsanstalt. 13. Band. Wien 1863. 1 Heft 8. Geschenk des Herrn Verfassers.
- Entwurf der Bedingungen, unter welchen die Lieferung des für den eisenen Schiffskörper des Schraubendampfer's „Austria“ benötigten ausschliesslich inländischen Materiales von Seite dieser Gesellschaft überlassen werden kann etc. In zwei Exemplaren. 2 Hefte in 8. Von der Dampfschiffahrts-Gesellschaft des österr. Lloyd zum Geschenke.
- Die Krisis der deutschen Auswanderung und ihre Benützung für Jetzt und Immer. Ein Hebel für deutsche Schifffahrt, deutschen Handel, deutsche Rhederei und Gewerbe etc. Von J. J. Sturz. Berlin 1862. Druck und Verlag von G. Hickethier. 1 Band 8. Von der Verlagshandlung eingesendet.
- Officielles Coursbuch des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Deutscher Eisenbahn- und Verkehrs-Anzeiger. Herausgegeben unter amtlicher Mitwirkung des Vereines von Dr. W. Koch, Redacteur der Zeitung des Vereins. 1 Band. Beilage zur Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
- Report of the Commissioner of Patents for the Year 1860. Arts and Manufactures. Volume 1 und 2. Washington 1861. 2 Bände in 8. Im Austausch von der Smithsonian-Institution.
- Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian-Institution, Showing the operations, Expenditures, and Condition of the Institution for the Year 1861. Washington 1862. 1 Band 8. Im Austausch von der Smithsonian-Institution.
- Messages from the Governors of Maryland and Pennsylvania, transmitting the Reports of the Joint Commissioners, and of Lieut. Col. Graham, U. S. Topographical Engineers, in Relation to the Intersection of the Boundary Lines etc. With a Map. Second Edition. Chicago. 1862. 1 Band 8. Im Austausch von der Smithsonian-Institution.
- Wien's Wasser-Versorgung. Zweite Denkschrift, dem löblichen Gemeinderathe der Haupt- und Residenzstadt Wien überreicht von den Ingenieuren Aug. Fölsch und C. Hornbostel. Mit zwei erläuternden Tafeln und mehreren Tabellen. Wien im Juli 1863. Verlag von Carl Gerold's Sohn. 1 Band 4. Geschenk der Herren Verfasser.
- Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure zu Hannover. Den 3. bis 6. September 1862. Album. 1 Band 8. Geschenk des Herrn Professors L. Förster.
- Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure zu Hannover, vom 3. bis 6. September 1862. Festbericht und Protocolle. Hannover. Schmorl und Seefeld. 1863. In zwei Exemplaren. 8. Von dem Verein angekauft.
- Abhandlung über die Luftverdünnung und Anwendung der verdünnten Luft. Atmosphärische Eisenbahnen. Von Dr. Franz Biekl, k. k. Advocat in Bludenz. Innsbruck 1862. 1 Band 8. Geschenk des Herrn Verfassers.
- Die Schule der Bierbrauerei. Illustriertes Hand- und Hilfsbuch für Brauer, sowie für Anfänger dieses Gewerbes. Nebst einer Vorschule: Die nöthigsten Vor- und Hilfskenntnisse in der Bierbrauerkunde. Herausgegeben vom Redacteur der Zeitschrift „Der Bierbrauer“, Techniker G. E. Habich. In zwei Abtheilungen. Leipzig und Berlin. Verlag von Otto Spamer. 1863. 1 Band 8. Von der Verlagshandlung zur Besprechung.
- Description Générale des Travaux Exécutés à Cherbourg, pendant le Consulat et L'Empire: d'après les projets et sous la direction de feu J. M. F. Cachin, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées. Par son Neveu A. P. E. Bataillier, Ingénieur des ponts et chaussées. Paris. 1848. 1 Band Folio. Geschenk des wirklichen Mitgliedes Herrn Lecointe.
- Rapport sur le Système de Locomotive Articulée et à Douze Roues Couplées, proposé par M. L. Rarchaert etc. Paris. Dunod, Editeur etc. 1863. 1 Heft 8. Geschenk des Herrn Couche.
- Bericht über die Collectiv-Ausstellung des landwirthschaftlichen Bezirks-Vereines Mödling in der Neuen Welt zu Hietzing. September 1863. Unter Mitwirkung von Dr. Carl Holdhaus, Secretär der niederöst. Handels- und Gewerbekammer, redigirt von Dr. Franz Neumann. Herausgegeben vom Comité. Wien 1863. 1 Band 8. Geschenk des Herrn Dr. F. Neumann.
- Handbuch zur Anlage und Construction landwirthschaftlicher Maschinen und Geräthe für Maschinenfabrikanten, Constructeure etc. von Emil Perels. II. Heft. Die Säemaschinen. Mit 10 lithographirten Tafeln in Gross-Folio. Leipzig. H. Costenoble. 1863. 1 Band 8. Von der Verlagshandlung zur Besprechung.
- Wärme- und Brennmaterialien, ihre Anwendung für industrielle Zwecke und Beschreibung der besten Rauchverbrennungs-Anlagen. Von H. Perutz, technischem Chemiker und Fabriks-Dirigenten. Mit 36 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1864. Verlag von J. Springer. 1 Band 8. Von der Verlagshandlung zur Besprechung.
- Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom Verein „Hütte“. Fünfte, theilweise umgearbeitete und sehr vermehrte Auflage. Mit 296 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Berlin. Verlag von Ernst und Korn. 1864. 1 Band 8. Geschenk des Vereins „Die Hütte“.
- Die neue Tunnel-Baumethode des Franz Rziha, Abtheilungs-Ingenieur. Als Manuscript gedruckt und weitere Verbreitung vorbehalten. Mit 38 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig. Druck und Papier von Friedrich Vieweg und Sohn. 1863. 1 Band 4. Geschenk des Herrn Regierungsrathes W. Ritter v. Engerth.
- Ueber die Kunst, Wasserquellen zu entdecken. Eine Zusammenstellung der verschiedenen Methoden des Quellensuchens von den ältesten Zeiten an bis auf die Gegenwart. Von A. Schefczik, Ingenieur. 1 Heft 8. Geschenk des Herrn Verfassers.
- Die chemisch-technischen Mittheilungen des Jahres 1862 — 1863, ihrem wesentlichen Inhalte nach alphabetisch zusammengestellt von Dr. L. Elsner, Arcanist der königl. Porzellan-Manufactur zu Berlin. Berlin. Verlag von J. Springer. 1864. 1 Band 8. Von der Verlagshandlung zur Besprechung.
- Zur Jubelfeier des hundertjährigen Bestehens der Dr. Johann Christian Senckenberg'schen Stiftung am 18. August 1863. Beglückwünschungsschrift des Frankfurter Physikalischen Vereins. Mit Abhandlungen chemischen und physikalischen Inhalts, im Namen des physikalischen Vereins verfasst von den Herren Professoren Dr. Böttger und Dr. Oppel. 1 Heft 4. Geschenk der Herren Verfasser.
- Note sur le calcul des diamètres des cônes de transmission: Par M. F. Mathias, Ingénieur, Membre de la Société impériale des Sciences de Lille. 1 Heft 8. Geschenk des Herrn Verfassers.
- Der Gypsbrenner, Gypsgiesser und Gypsbaumeister, sowie Tünch- und Stuckarbeiter. Ein Hand- und Hilfsbuch für Gypsbrenner, Gypsmüller, für Maurer, Tüncher etc. etc. Nach selbstständiger Erfahrung bearbeitet von Edmund Heusinger von Waldegg, Ober-Ingenieur zu Osterode am Harz etc. Mit 130 Holzschnitten. Leipzig. Verlag von Theodor Thomas. 1863. 1 Band 8. Geschenk des Herrn Verfassers.
- Die barometrischen Höhenbestimmungen der k. k. geolog. Reichsanstalt in den Jahren 1858, 1859 und 1860. Zusammengestellt von H. Wolf. Wien 1863. 1 Heft 8. Geschenk des Herrn Verfassers.
- Oesterreichischer Bericht über die internationale Ausstellung in London 1862. Im Auftrage des k. k. Ministeriums für Handel und Volkswirtschaft herausgegeben unter der Leitung von Professor Dr. Josef Arenstein, Ritter des Franz Josef Ordens und der Ehrenlegion etc. Mit 305 Holzschnitten und 11 lithographirten Tafeln. Wien 1863. 1 Band gross 8. Geschenk des hohen Handels-Ministeriums.
- e) Vereins-Secretär legte ferner vor:
- a) Die Einladung des Consistoriums der Wiener Universität zur Theilnahme an der im August 1865 stattfindenden 50jährigen Jubelfeier dieser Uni-

versität. Diese Einladung ergeht namentlich an alle Universitäts-Würdenträger und Lehrer und die Mitglieder der Doctoren-Collegien der Universität Wien,

an alle Studirenden dieser Universität und an Alle, welche der Wiener-Universität früher als Lehrer oder Lernende angehört haben.

Die Anmeldung der Theilnehmer (mit einer Einlage von 10 fl. Oest. W.) wird in der Kanzlei der Wiener Universität entgegen genommen.

- b) Die Einladung der Carlsruher Polytechniker an alle Freunde und Verehrer des verstorbenen Hofrathes und Professors J. Redtenbacher; zur Errichtung eines bleibenden Denkmals für denselben.

(Der Subscriptionsbogen ist in der Vereinskanzlei aufgelegt.)

4. Der Herr Vorsitzende gibt hierauf mehrere geschäftliche Mittheilungen:

a) über die erfolgte allerhöchste Genehmigung der in der General-Versammlung am 14. März l. J. beschlossenen Abänderungen der Vereinsstatuten (bereits im 8. — 9. Hefte l. J. dieser Zeitschrift bekannt gemacht),

b) über die Ausfertigung des Vereinsdiploms:

„Das Vereinsdiplom ist im Laufe des Sommers für den grössten Theil der Vereinsmitglieder calligraphisch ausgefertigt und expedirt worden; die Ausfertigung der noch fehlenden Stücke wird unaufgehalten fortgesetzt, so dass in Kurzem sämtliche Vereinsmitglieder im Besitze ihrer Diplome sein werden.

Herr Regierungsrath und General-Director-Stellvertreter Ritter von Engerth hatte — wie den geehrten Herren Vereinsmitgliedern bereits bekannt gegeben wurde — die Güte, die Herstellung der künstlerischen Entwürfe dieses schönen Diplomes und des dazu gehörigen Vereinsstempels zu vermitteln.

Herr Regierungsrath Ritter von Engerth hat aber auch die sämtlichen Kosten der lithographischen Ausführung des Diplomes, so wie die Gravirung des Vereinsstempels aus Eigenem bestritten, und dem Vereine damit neuerdings ein sehr werthvolles Geschenk gebracht. Ich glaube Ihrer Zustimmung gewiss zu sein, indem ich im Namen des öst. Ingenieur-Vereines dem Herrn Regierungsrathe Ritter v. Engerth hiemit den aufrichtigsten Dank ausspreche.“

Die Versammlung erhob sich zum Zeichen ihrer beifälligen Zustimmung.

c) über die wissenschaftliche Thätigkeit des Vereines während des vergangenen Sommers:

Die wissenschaftliche Thätigkeit des Vereines kann zur Sommerzeit, da sich die wenigsten Mitglieder in Wien aufhalten, auf keinen Fall so lebhaft sein, als während der rauheren Jahreszeit, der Periode unserer regelmässigen wissenschaftlichen Zusammenkünfte. Dessenungeachtet ist der vergangene Sommer nicht unthätig und nutzlos für die Vereinszwecke verstrichen.

aa) Mehrere Gegenstände unserer Fächer wurden dem Vereine zur Beurtheilung vorgelegt, nämlich

a) eine neue selbstwirkende Bremse für Eisenbahnwagen,

b) ein — allerdings nicht glücklicher — Entwurf eines Luftschiffes,

c) der sogenannte Eisenminium-Kitt von Friedrich Scheffer in Tismitz, endlich

d) die Quarzmühlsteine von Oser in Krems.

Die Beurtheilung der beiden ersten Gegenstände ist durch die Güte einiger geehrten Vereinsmitglieder bereits erfolgt, welchen ich hiemit aufrichtig danke; die Prüfung der beiden letzteren Gegenstände ist längst eingeleitet und dürfte nächstens beendet werden.

bb) Die Besprechungen literarischer Publicationen haben nunmehr, Dank der freundlichen Gefälligkeit mehrerer geehrten Vereinsmitglieder, einen rascheren Fortgang gewonnen, als früher der Fall war. Ich beschränke mich darauf aufmerksam zu machen, dass während der ganze Jahrgang 1862 unserer Vereinszeitschrift nur 13 literarische Besprechungen enthält in den ersten 9 Monatsheften des laufenden Jahrganges bereits 20 gedruckt erschienen und noch gegen 10 zum Drucke bereit liegen.

Auch hinsichtlich einiger älteren Rückstände dürfen wir nun wohl auf baldige Erledigung hoffen.

cc) Die Baustein-Muster-Sammlung, deren Anlage Sie in der Monatsversammlung am 7. Februar l. J. beschlossen haben, zählt gegenwärtig 335 Stücke aus den verschiedensten Gegenden des Kaiserstaates; und namhafte Sendungen, deren Eintreffen demnächst zu gewärtigen ist, gewähren uns die Aussicht, dass diese Sammlung in nicht allzuspäter Zukunft eine ihrem Zwecke entsprechende und des österreichischen Ingenieur-Vereines würdige Stufe erreichen werde.

Es versteht sich von selbst, dass gleichzeitig mit dem Fortschreiten der Sammlung ein sorgfältiger Catalog derselben verfasst wird, dessen Veröffentlichung später nicht ohne Interesse sein dürfte.

dd) Endlich ist auch das Programm der am letzten October 1862 erfolglos abgelaufenen Preisausschreibung für die beste Darstellung der Dachconstructionen in Holz und Eisen von Seite des Verwaltungsrathes mit dem gütigen Beistande des hiezu aus den Herren Oberingenieur Ernst Bühler, Ingenieur Carl Schumann und Fabrikhaber Ritter v. Winiwarter zusammengesetzten Comité's einer neuen Redaction unterzogen und zur wiederholten Ausschreibung vorbereitet worden.

In der General-Versammlung am 14. März l. Jahres haben Sie Ihren Verwaltungsrath ermächtigt, diese Preisausschreibung mit einigen zweckdienlichen Vereinfachungen zu wiederholen. Der Verwaltungsrath glaubte jedoch nur im Interesse des Gegenstandes wie des Vereines zu handeln, indem er das neuerdings redigirte Programm Ihnen in der Wochenversammlung am 31. October l. J. nochmals vorlegen liess, damit Sie in der heutigen Monatsversammlung noch Gelegenheit finden sollten, alle etwa nöthig scheinenden Bemerkungen über dasselbe vorzubringen.

Im Falle Sie nichts anderes beschliessen, wird das vorliegende Programm sofort veröffentlicht werden.

Indem ich den Bericht über unsere Thätigkeit im Laufe des verflossenen Sommers schliesse, kann ich nicht unterlassen, noch des festlichen Empfanges Seiner Majestät unseres allergnädigsten Kaisers am 4. September l. J. zu gedenken, bei welcher wahren Volksfeier auch der österr. Ingenieur-Verein nicht unterliess nach Kräften mitzuwirken.“

d) über die Vorbereitungen zu der im Jahre 1864 zu Wien stattfindenden XIV. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure.

„Die im Jahre 1862 zu Hannover stattgehabte XIII. Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure hat — wie Ihnen aus dem Vortrage des verstorbenen Professors Ludwig Förster vom 11. October v. J. bekannt ist — Wien zum Sitze der im Jahre 1864 stattfindenden XIV. Versammlung bestimmt, und für dieselbe zugleich einen aus zwölf an verschiedenen Orten Deutschlands wohnenden Mitgliedern bestehenden Vorstand erwählt, von welchen drei ihren Wohnsitz in Wien haben, nämlich die Herren Regierungsrath Ritter von Engerth, Professor August von Siccardsburg und Professor Friedrich Schmidt.

Diesen drei Vorstandsmitgliedern obliegt die Aufgabe, alle nothwendigen Vorbereitungen für die bevorstehende Versammlung zu treffen und hiezu ein Local-Comité zu bestellen. In Hannover hat der dortige Vorstand der XIII. Versammlung den dort bestehenden Architekten- und Ingenieur-Verein ersucht, sich zu diesem Zwecke als Local-Comité zu constituiren und die erforderlichen Einleitungen für die XIII. Versammlung zu treffen.

Da in Wien nur unter den Ingenieuren, nicht aber auch unter den Architekten ein wissenschaftlicher Verein organisirt ist, so fand sich der gegenwärtige Vorstand veranlasst, den bestehenden Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur-Vereines einzuladen, in das Local-Comité einzutreten, welches durch eine gleiche Anzahl von Mitgliedern aus dem Kreise der Wiener Architekten vervollständigt werden soll. Der Verwaltungsrath hat diese Einladung angenommen und wird wie immer bemüht sein, zur würdigen Vertretung des österr. Ingenieurwesens bei der bevorstehenden Versammlung der Architekten und Ingenieure das Seinige beizutragen.

Weiter hat der Versammlungs-Vorstand den Oesterreichischen Ingenieur-Verein ersucht, die Benützung des Vereins-Localen und Bureaus für die Arbeiten des Local-Comités zu gestatten, und die nothwendigen Auslagen für die bevorstehende XIV. Versammlung der Ar-

chitekten und Ingenieure einstweilen vorschussweise aus der Vereinskasse zu bestreiten.

Beides ist unsererseits bereitwillig zugestanden worden, und es kann uns wohl zur Befriedigung gereichen, dass wir uns in der angenehmen Lage befinden, dergleichen Vorschusszahlungen gewähren zu können. —

Die Architekten haben am 4. I. M. bereits 12 Mitglieder und 6 Ersatzmänner in das Local-Comité erwählt.“

Aus Anlass dieser letzteren Mittheilung stellte Herr Civil-Ingenieur Julius Fanta die Frage: warum nur die Architekten, und nicht auch die Ingenieure zur Wahl von Mitgliedern für das zu bestellende Local-Comité eingeladen worden seien?

Herr Regierungsrath W. Ritter von Engerth erwiderte hierauf, dass für die Wanderversammlungen deutscher Architekten und Ingenieure bisher keinerlei Statuten bestehen, sondern lediglich der Gebrauch früherer Versammlungen als Richtschnur für die nachfolgende gelte.

Der Vorstand der XIV. Versammlung der Architekten und Ingenieure habe sich daher hinsichtlich des Vorganges bei der Bestellung des Local-Comités mit dem bestandenen Vorstände der XIII. Versammlung ins Einvernehmen gesetzt, und auf Grund des bisherigen Herkommens den Verwaltungsrath des Oesterreichischen Ingenieur-Vereines eingeladen, in das Local-Comité einzutreten.

Würden die Architekten in Wien ebenso wie anderwärts einen Verein organisirt haben, so würde die Leitung desselben in gleicher Weise ersucht worden sein, dem Local-Comité beizutreten. Da jedoch hierorts kein derlei Architekten-Verein bestehe, habe sich der Vorstand der XIV. Versammlung der Architekten und Ingenieure genöthigt gefunden, entweder einzelne Architekten zur Vervollständigung des Comités selbst zu erwählen, oder aber die Wahl den Architekten anheim zu stellen, wie diess letztere wirklich geschehen ist.

Der Oesterreichische Ingenieur-Verein habe sich übrigens bei der bevorstehenden XIV. Versammlung der Architekten und Ingenieure einer vorzüglich günstigen Vertretung zu erfreuen, indem nicht nur sein gesammter Verwaltungsrath in das Comité beigezogen worden sei, sondern selbst einige der von den Architekten gewählten Comité-Mitgliedern, wie auch ein Vorstands-Mitglied (W. Ritter von Engerth) und der Schriftführer dem Oesterreichischen Ingenieur-Verein angehören.

Diese Erklärung wurde mit Beifall zur Nachricht genommen.

5. Der Herr Vorsitzende theilte Folgendes mit:

„In der General-Versammlung am 14. März l. J. sind — wie Ihnen bekannt — in Folge einer unerwarteten Zersplitterung der Stimmen anstatt 10 nur 8 Verwaltungsräthe erwählt worden, indem nur 8 Mitglieder die erforderliche absolute Stimmenmehrheit erhielten.

Die Nachwahl der fehlenden 2 Verwaltungsräthe wurde auf den Herbst verschoben, weil es bei den damals geltenden Statuten (welche für eine General-Versammlung die Anwesenheit von nahe 100 Mitgliedern forderten) nicht möglich schien, im April oder Mai noch eine zweite General-Versammlung beschlussfähig zu versammeln.

Da im Sommer durch den Tod des Professors L. Förster noch eine weitere Verwaltungsraths-Stelle erledigt wurde, sind nun 3 Verwaltungsräthe zu wählen, zu welchem Zwecke am 5. December l. J. eine General-Versammlung stattfinden wird.

Indem ich die geehrten Vereinsmitglieder hievon vorläufig in Kenntniss setze, erlaube ich mir zugleich an den §. 19 unserer Statuten zu erinnern, und lade Sie ein, die etwa für die General-Versammlung bestimmten Anträge auf Aenderung der Statuten, welche nach diesem §. vorher in einer Monats-Versammlung eingebracht werden müssen, in der heutigen Versammlung vorzubringen.“

Diese Mittheilung wird ohne Bemerkung zur Nachricht genommen.

6. Herr Civil-Ingenieur Alex. Strecker stellt im Namen mehrerer Mitglieder den Antrag, dass der vom Vereins-Secretär verfasste Catalog der Baustein-Sammlung in der Vereins-Zeitschrift fortlaufend veröffentlicht und damit sogleich begonnen werden solle.

Der Herr Vorsitzende erwidert, dass diese Veröffentlichung ohnediess beabsichtigt worden sei, und baldthunlich beginnen werde.

7. Hierauf folgten wissenschaftliche Mittheilungen, indem Herr Vorsteher Stellvertreter, Alex. Strecker, über Sicherheits-Ventile, Herr Ingenieur A. von Szent-György über denselben Gegenstand, dann über eine neue Kupplung der Räder bei Strassen-Locomotiven, und Herr Ma-

schinenfabrikant C. Pfaff über die Maffei'sche Strassen-Locomotive sprachen.

Hiemit wurde die Sitzung beschlossen.

Nachträglich zu dieser Sitzung constituirten sich die Wochen-Versammlungen am 14. und 28. November 1863 auf Einladung des vorsitzenden Herrn Vereins-Vorstehers als Monats-Versammlungen, um die Anmeldung folgender Candidaten zur Aufnahme als wirkliche Mitglieder entgegen zu nehmen, nämlich der Herren:

Arnemann Theodor, Civil-Ingenieur in Wien, vorgeschlagen durch Herrn W. Bender.

Bernd Emil, Ritter von, Ingenieur-Eleve der priv. Kaiser Ferd.-Nordbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn J. Nepomucki.

Beyer Josef, Ober-Ingenieur der priv. österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, vorgeschlagen durch Herrn W. Jirsch.

Biedermann Albert, Ingenieur bei Herrn C. Pfaff in Wien, vorgeschlagen durch Herrn C. Pfaff.

Bracegirdle Thomas junior, Ingenieur in Brünn, vorgeschlagen durch Herrn C. E. Kraft.

Breuer Adolph, Ingenieur-Practicant in Wien, vorgeschlagen durch Herrn J. Fillunger.

Carlberger Leo, Ingenieur der priv. südl. Staatseisenbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn C. Sauer.

Czermak J., Ingenieur bei Herrn C. Pfaff in Wien, vorgeschlagen durch Herrn C. Pfaff.

Dörfel Julius, autorisirter Civil-Ingenieur und Architekt in Wien, vorgeschlagen durch Herrn F. M. Friese.

Förster Heinrich, Ritter von, Architekt und Stadtbaumeister in Wien, vorgeschlagen durch Herrn E. Schwab.

Hofer Josef, Ingenieur der priv. südl. Staatseisenbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn C. Tissot.

Plate Gustav, Ingenieur der pr. südl. Staats-Eisenbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn C. Sauer.

Plischke Ferdinand, Ingenieur-Eleve der priv. Kaiser Ferd.-Nordbahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn J. Nepomucki.

Waldvogel N., Ingenieur der Gemeinde Linz, vorgeschlagen durch Herrn J. Greiner.

Wottitz J., Ingenieur bei Herrn C. Pfaff, vorgeschlagen durch Herrn C. Pfaff.

Zawadil Franz, Ingenieur-Assistent der priv. galizischen Carl-Ludwig-Bahn in Wien, vorgeschlagen durch Herrn E. Schwab.

Herr Vorsteher-Stellvertreter Alexander Strecker hielt einen Vortrag über Sicherheitsventile, indem er mehrere neuere Constructionen derselben erklärte und hinsichtlich ihrer Vor- und Nachtheile beleuchtete.

Herr Ingenieur Alexis v. Szent-György sprach über eine eigene sinnreiche Construction von Sicherheitsventilen, dann über eigenthümliche Räder-Kuppelung für Strassen-Locomotive.

Wir verdanken der Güte des Herrn Redners nachfolgende umständliche Mittheilung seines Vortrages:

Der Zweck eines Sicherheitsventiles ist bekanntlich der, die Dampfspannung in einem Kessel eine gewisse, der Festigkeit desselben entsprechende Grenze nicht überschreiten zu lassen.

Nach den österreichischen Gesetzen darf die wirkliche Dampfspannung die Hälfte derjenigen Dampfspannung nicht überschreiten, auf die ein Kessel geprüft wurde, oder mit anderen Worten, der Kessel muss bei der doppelten gebräuchlichen Dampfspannung noch vollkommen Sicherheit gewähren.

Hat daher durch irgend eine Veranlassung die Dampfspannung die gesetzliche Grenze überschritten, so muss durch eine Oeffnung, Ventil, so viel Dampf abgeführt werden können, als erzeugt wird. Das Entweichen des Dampfes muss dabei schnell und so lange geschehen, bis die normale Spannung wieder eingetreten.

Entspricht diesen Anforderungen ein Ventil, so wird eine Kesselexplosion niemals eintreten können, so lange das Kesselmaterial entweder durch den langen Gebrauch, oder sonstige Umstände an seiner Festigkeit nichts verloren hat.

Wird aber auf die Erhaltung des Kesselmaterials nicht die hinreichende Aufmerksamkeit verwendet, wie es nur zu häufig geschieht, so

leidet die Festigkeit desselben, und eine Explosion kann eintreten, ohne dass die Dampfspannung die gesetzlich vorgeschriebene Grenze überschritten; und da nützt kein Sicherheitsventil. Wird eine Stelle des Kessels wegen mangelhaften, oder ganz mangelnden Zutritts von Wasser glühend, und wird dann demselben plötzlich der Zutritt gestattet, so ist die Dampfentwicklung eine derart rapide, dass selbst das bestconstruirte Ventil nicht hinreichend Dampf wird abführen können, und eine Explosion wird trotz Ventil eintreten können, und zwar um so mehr, als zugleich eine bedeutende Abnahme der Festigkeit des Kesselmaterials an der glühenden Stelle stattfindet.

Endlich, entsteht eine zu schnelle Dampfentwicklung zufolge geringen Wasserstandes, so kann dieselbe auch hier, wenn nicht sogleich hinreichende Vorsichtsmassregeln ergriffen werden, als z. B. dieselbe das schnelle Entfernen des Feuers, derart überhand nehmen, dass das Ventil nicht mehr ausreicht.

In diesem Falle hat aber das Ventil doch Zeit seine Function zu beginnen, indem nicht plötzlich eine rapide Dampfentwicklung eintritt, sondern nur in dem Maasse zunimmt als der Wasserstand sinkt, um durch das vehemente Ablassen den Maschinenwärter auf die Gefahr aufmerksam zu machen.

Wie man sich also auch in diesen Fällen auf das Sicherheitsventil nicht immer vollkommen verlassen kann, so kann doch durch die richtige Anbringung eines hinreichend grossen, von den Einwirkungen des ausströmenden Dampfes unabhängigen Ventiles Gefahr vermieden werden.

Ich sage eines hinreichend grossen Ventiles, denn wenn auch für gewöhnlich das gesetzlich bis jetzt vorgeschriebene Ventil ausreicht, so ist dasselbe absolut zu klein in obigen Fällen, um nur einigermaassen Sicherheit zu gewähren. Uebrigens ist das beste Sicherheitsventil für obgenannte Fälle eine gute Instandhaltung und Speisung des Kessels. Die Sicherheitsventile, welche bis heute noch grösstentheils im Gebrauche sind, bestehen in einer von einer dampfdicht aufgesetzten Platte bedeckten Oeffnung (Fig. 1 auf Blatt H im Texte). Diese Platte ist entweder direct oder indirect mit einem Gewichte belastet, welches dem gesetzlich grössten auf die Platte ausgeübten Dampfdrucke gleichkommt.

Dieses Ventil muss seine Thätigkeit beginnen, sobald der Dampfdruck den Druck des Gewichtes überschritten.

Die Erfahrung hat aber gezeigt, dass sich die Ventile wohl öffnen, dass aber auch in demselben Momente die Spannung, in Folge des Ausströmens, unter dem Ventile derart abnimmt, dass sich dasselbe schliesst, während die Dampfspannung im Kessel immer zunimmt, was nicht selten zu Explosionen Veranlassung gegeben.

Um diesem Uebelstande vorzubeugen, glaubte man Doppelventile (Fig. 2) anzuwenden, von welchen je eines Bodenöffnungen eines Cylinders schliessen, dessen Raum *E* mit dem Dampfraume des Kessels in Verbindung steht.

Die beiden Ventile *a* und *b*, von welchen das erstere grösser ist, sind fest miteinander verbunden, so dass der auf dem Ventile *a* lastende Druck durch den auf *b* lastenden, bis auf den der Differenz der beiden Flächen entsprechenden Druck, entlastet wird.

Diese Differenz wird durch eine hinreichende directe oder indirecte Belastung auf das Ventil *a* ausgeglichen. Verhältnissmässig grosse Ventile können auf diese Weise durch eine geringe Belastung so lange geschlossen erhalten werden, als die Dampfspannung die vorgeschriebenen Grenzen nicht überschreitet. Nachdem nun der Dampf bei dieser Anordnung, nach zwei entgegengesetzten Richtungen ausströmt, so werden sich die Wirkungen derselben auf die Ventile, indem dieselben fast gleich sind, aufheben. Die Dampfspannung im Raume *E* wird aber auch hier zufolge des Ausströmens geringer als im Kessel sein, und die Ventile können durch die Belastung geschlossen werden, während sie zufolge des Dampfdruckes im Kessel ablassen sollen. Es findet also auch hier auf die Differenzfläche im Momente des Ablassens nicht der im Kessel befindliche Druck statt.

Ausserdem ist bei dieser Anordnung die Ausführung der Ventile mit dem Uebelstande verbunden, dass zwei mit einander fest verbundene Ventile schwer genau einzupassen sind, und dass die ungleiche Ausdehnung derselben und ihres Gehäuses zu berücksichtigen ist, was das Dicht halten erschwert.

Aus den vielen Versuchen, welche mit Ventilen angestellt wurden, hat sich somit gezeigt, dass es nicht hinreichend ist, dem Dampfe im nöthigen Augenblicke hinreichend grosse Ausströmungs-Querschnitte

zu bieten, sondern dass die Wirkung des ausströmenden Dampfes vollkommen neutralisirt werden muss, und dass das Oeffnen und Schliessen der Ventile durch eine Kraft zu geschehen hat, welche vollkommen unabhängig von der Dampfspannung ist, die in der Nähe der Ausströmungsoeffnung stattfindet, und stets der Dampfspannung im Kessel entspricht. In dieser Richtung wurden denn auch schon eine grosse Zahl von Versuchen gemacht und Projecte entworfen, und wenn sie auch den Anforderungen nicht vollkommen entsprochen haben, so haben sie doch Verbesserungen veranlasst, die sich mit der Zeit aus der Idee des Einen oder des Anderen auf Grund der schon gemachten Erfahrungen gebildet.

Bei dem Projecte, welches ich im Folgenden darzustellen mir erlaube, musste ich das Princip der Entlastung beibehalten, um einerseits keine zu grossen Belastungen, welche die Empfindlichkeit beeinträchtigen, anwenden zu müssen, und andererseits die Wirkung des ausströmenden Dampfes zu neutralisiren.

(Fig. 3.) Wenn *C* den Dampfraum eines Kessels, *AB* seine obere Fläche ist, so werden, sobald in derselben zwei vollkommen gleiche Oeffnungen sind, aus beiden gleiche Quantitäten Dampf ausströmen. Schliesst man nun beide Oeffnungen *a* und *b* durch Ventile, die erstere von Aussen, die letztere von Innen, so dass der Dampfdruck auf beide gleich gross ist, und verbindet nun beide durch einen steifen Wagebalken von gleicher Armlänge, so werden sie sich das Gleichgewicht halten. Wird nun der Hebel nach der Richtung des Pfeiles durch irgend eine beliebige kleine Kraft bewegt, so wird sich das Ventil bei *a* heben, das bei *b* senken und Dampf ausströmen können.

Nachdem aber die beiden Ventile Sitzflächen besitzen, bei dem Ventile *a* aber der Dampfdruck auf die innere Fläche stattfindet, während derselbe bei *b* auf die äussere wirkt, so wird, damit auf beide im geschlossenen Zustande gleicher Druck ausgeübt werde, der äussere Durchmesser des Ventils bei *b* gleich sein müssen dem inneren bei *a*, wodurch der äussere Durchmesser des Ventils *b* um die doppelte Sitzflächenbreite des Ventils *a* kleiner wird.

Die Einwirkung des ausströmenden Dampfes geschieht somit auf zwei ungleiche Flächen, und ausserdem ist noch zu berücksichtigen, dass sich das eine Ventil in den Dampfraum senkt, während sich das andere von demselben entfernt, was natürlich eine Störung des Gleichgewichtes erzeugt.

Um nun diesem Uebelstande vorzubeugen, müssen dem ausströmenden Dampf stets vollkommen gleiche Flächen entgegen gestellt werden. Zu diesem Zwecke ist an dem Ventile *a* nach Innen eine Gegenplatte *c* von dem Durchmesser des Ventils *b* derart anzubringen, dass dieselbe um den doppelt zulässigen Hub von der inneren Ventilsitzfläche absteht. Bei dem Ventile *b* hingegen ist eine Gegenplatte *d* nach Aussen mit dem Durchmesser des Ventils *a* in gleichem Abstand wie früher zu befestigen.

Was den Hub dieser Ventile betrifft, so muss derselbe möglichst klein sein, höchstens 3", der nöthige Ausströmungs-Querschnitt aber durch den Durchmesser, respective Umfang, erzielt werden, um schon bei dem geringsten Heben der Ventile eine möglichst symmetrische Lage derselben gegen ihre Sitze zu haben. Der Hub der Ventile ist natürlich durch ein Hinderniss zu begrenzen, damit die Gegenplatten durch zu starkes Oeffnen der Ventile die Oeffnung nicht wieder schliessen können. Auf diese Weise wäre somit das Gleichgewicht im geschlossenen und geöffneten Zustande erzielt, und die geringste Kraft kann die beiden beliebig grossen Ventile öffnen oder schliessen.

Diese Kraft, welche nun zum Oeffnen der Ventile verwendet wird, muss, wie schon erwähnt, durch eine Dampfspannung erzeugt werden, welche der in dem Kessel befindlichen gleich ist, und unabhängig von dem Einflusse des Ausströmens.

(Fig. 4.) Am sichersten wird dieses erzielt, wenn man unter eine weiche elastische Kupferplatte *a*, von einer Stelle des Kessels, wohin die Wirkung des Ausströmens nicht mehr reicht, Dampf leitet.

In einer ringförmigen Vertiefung dieser Platte liegt ein Stahlring, auf den sich ein Stift legt, der auf denselben den nöthigen Gewichtsdruck entweder durch directe oder indirecte Belastung auszuüben hat, um der grössten gesetzlich erlaubten Dampfspannung das Gleichgewicht zu halten.

Insolange also die Dampfspannung die besagte Grenze nicht überschreitet, wird ein Heben der Platte nicht eintreten können, sobald aber durch dieselbe die Wirkung des Gewichtes aufgehoben ist, so wird sich

die Platte aufblähen, heben, und diese Bewegung ist zum Lüften der Ventile zu benützen.

Diese Vorrichtung (Manometer) ist zwischen dem Ventile *a* und dem Drehungspunkte des Wagebalkens, nahe dem Drehungspunkte, um eine Uebersetzung der Bewegung der Platte auf die Ventile zu erzielen, anzubringen. Die Zeichnung auf Blatt *J* im Texte zeigt eine nach dem bisher Gesagten zusammengestellte Skizze.

a und *b*, zwei Oeffnungen von gleichen Durchmessern, *A* und *B* die zugehörigen mit ihren Gegenplatten vollkommen gleichen Ventile, von welchen das erstere nach oben, das andere nach unten sich öffnet. *CD*, der gleicharmige Wagebalken, *EA* und *DB* die Gestänge, welche die Ventile mit denselben verbinden. Wurden die Ventile jedes für sich vollkommen genau eingeschliffen, so ist das Ventil *a* mit so viel Gewichten momentan zu belasten, als die Maximal-Spannung auf dieselbe ausüben würde, und dann wird erst durch die Schraube *O'*, die mit linken und rechten Gewinden versehen ist, die Verbindung mit dem Ventile *b* durch hinlängliches Anziehen derselben hergestellt. *M* der Manometer, *x* der Stützpunkt der Stange dazu, welche durch die Schraube *o*, versehen mit linken und rechten Gewinden, beliebig verlängert und verkürzt werden kann, wenn die Ventile sammt dem Wagebalken montirt sind. *Z* das Dampfzuleitungsrohr für den Manometer, das von einer Stelle des Kessels zu speisen ist, wo keine Rückwirkung des ausströmenden Dampfes stattfindet. *P* die Belastung des Manometers mit Rücksicht auf Hebel und die für den Kessel gesetzlich erlaubte höchste Dampfspannung.

Nachdem dieses Gewicht auf dem Wagebalken der Ventile sitzt, so wird ein Theil desselben, so lange die höchste Spannung im Kessel, respective Manometer, nicht eingetreten, zur Belastung der Ventile benützt. In dem Maasse als aber die Spannung wächst, werden diese entlastet, und wenn die Spannung ihre erlaubte Grenze erreicht hat, sind sie entastet, und werden durch die geringste weitere Zunahme derselben geöffnet werden.

In dem Maasse als dann wieder die Spannung nachlässt, wird ein Theil des Gewichtes zur Belastung und Schliessung der Ventile verwendet.

gg sind Ansätze, welche das Schliessen der Ausströmungsöffnungen durch die Gegenplatten hindern. Nachdem hier der grösste Ventilhub mit $3\frac{1}{2}$ angenommen wurde, so sind die Gegenplatten von den Flächen *ff'* $6\frac{1}{2}$ abstehend, die Ansätze *g* aber $3\frac{1}{2}$ hoch zu machen.

Die Zuführung des Dampfes zu den Ventilen geschieht durch eine gemeinschaftliche Oeffnung *S* in dem Kessel, um dieselbe möglichst gleichförmig für beide zu erhalten; ausserdem ist es angezeigt 2—3" unter der Oeffnung *S*, Fig. 5, Bl. *H* im Texte, ein Blech von $\frac{1}{2}$ " Stärke und doppeltem Durchmesser dieser Oeffnung zu befestigen, um ein Mitreissen von Wasser zu verhüten.

In der Absicht, ein Sicherheits-Ventil zu construiren, welches unabhängig von den nachtheiligen Einflüssen des ausströmenden Dampfes ist, und welches beliebig gross gemacht werden kann, ohne dadurch grössere Gewichtsmassen zur Belastung derselben anwenden zu müssen, habe ich dieses Project entworfen.

Und wenn auch dasselbe zufolge seiner complicirteren Construction in dem Punkte der Kosten höher zu stehen kommt, als die gebräuchlichen Ventile, so wird dieses verschwinden, wenn man bedenkt, welches Capital und wie viele Menschenleben von der richtigen Anbringung eines hinreichend grossen und sicher wirkenden Ventiles abhängig sind.

Kupplung für Strassen-Locomotive.

Sitzen auf einer Axe gleich grosse Räder lose und unabhängig von einander auf, so werden dieselben, auf gerader Bahn bewegt, eine gleiche Anzahl von Umdrehungen machen, und ohne Anstand in gerader Richtung sich fortrollen lassen.

Dasselbe findet auch dann statt, wenn sich diese Räder in Curven bewegen, wenn auch die Umdrehungsgeschwindigkeit derselben nicht gleich ist.

Anders verhält sich die Sache, wenn die Räder auf die Axe aufgeklemmt sind, also fest mit einander verbunden; da werden sie sich wohl ohne Anstand auf einer geraden Bahn bewegen, aber in Krümmungen wird stets das gegen den Mittelpunkt der Curve gerichtete Rad eine geringere Anzahl von Umdrehungen machen wollen, als das andere. Nachdem aber die Räder mit einander durch die Axe fest verbunden sind, so muss eines der Räder auf seiner Bahn schleifen, was natürlich hemmend auf die Leichtigkeit der Bewegung wirkt, und um so bemerkbarer wird, je schärfer die Krümmung ist.

Bei Rädern, welche auf Schienen laufen, kann man diesen Uebelstand durch conisch abgedrehte Spurkränze ausgleichen; bei Locomotiven aber, welche auf der flachen Strasse fahren, geht dies nicht.

Man war daher bedacht, ein Mittel zu finden, die Triebräder bei Strassen-Locomotiven wenigstens im Momente des Durchlaufens von Curven unabhängig von einander zu machen, um so mehr, als solche Locomotive oft bedeutend scharfe Krümmungen zu durchlaufen haben.

Anfänglich wendete man zu diesem Zwecke lösbare Kupplungen an, wobei der Führer bei jedesmaligem Durchfahren von Krümmungen diejenige löste, welche gegen die Seite des Krümmungsmittelpunctes das Triebrad mit der Triebaxe verband.

Nachdem aber die Aufmerksamkeit des Führers durch diese Anordnung von der Maschine selbst abgelenkt wurde, so suchte man ein selbstwirkendes Mittel, und dieses fand sich bald in der Anwendung von Kegeln.

Fig. 6, Bl. *H* im Texte, zeigt eine Anordnung von Triebrädern für Strassen-Locomotive, welche durch den gegenseitigen Eingriff von Zahnradern wohl in steter Verbindung sind, welche aber eine verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeit der beiden Triebräder gestattet.

AB ist eine cylindrische Axe mit den in den beiden Enden unter 45° verdrehten Kurbeln. Diese Anordnung ist eine der älteren für Strassen-Locomotive, bei welcher die Uebertragung der Triebkraft durch Leitstangen direct auf die Triebräder geschieht, die aber bei den neueren Constructionen schon längst verworfen wurde. Senkrecht auf diese Axe ist in der Mitte mit derselben eine zweite *EE'* verbunden, aus einem Stück mit derselben.

Auf dieser Axe *EE'* sind zwei gleich grosse Kegeln lose aufsitzend.

Auf der Hauptaxe *AB* sitzen ebenfalls zwei gleiche Kegeln *C'D'*, welche in die *EE'* eingreifen, lose auf. Mit den Kegeln *C'D'*, deren Naben cylindrisch verlängert sind, stehen die Triebräder in fester Verbindung.

Wird nun bei dieser Anordnung die Maschine in Gang gesetzt, so wird die Triebkraft durch die Hauptaxe und die Kegeln *EE'* auf die *D'C* und zugleich auf die Triebräder übertragen.

Läuft die Locomotive auf gerader Bahn, so ist der Widerstand, den die beiden Räder zu überwinden haben, gleich gross, beide Räder machen eine gleiche Anzahl von Umdrehungen, und die beiden Kegeln *EE'* werden sich mit den Rädern *C'D'* um die Axe *AB* drehen, ohne sich um die eigenen drehen zu können.

In dem Momente aber, wo durch ein Durchlaufen einer Krümmung das eine der Räder gezwungen wird, eine geringere Umdrehungsgeschwindigkeit anzunehmen als das andere, ist auch der Widerstand der Triebräder nicht mehr gleich, und die Kegeln *EE'* drehen sich nicht nur um die Axe *AB*, sondern auch um ihre eigene Axe, um dadurch eine ungleiche Umdrehungsgeschwindigkeit der Triebräder zu gestatten.

Eine ähnliche Construction wurde an einer Strassen-Locomotive in der Maschinenfabrik von Clayton und Shuttleworth ausgeführt, mit dem Unterschiede, dass die Uebertragung der Triebkraft auf die Triebräder nicht direct, sondern durch Vermittlung einer Laschenkette und von Getrieben geschieht.

Wie in Fig. 7, Blatt *H* im Texte, ersichtlich, liegt parallel mit der Triebaxe *AB* die Welle *CD*. Auf dieser sitzt lose die Kettentrommel *B* auf, an deren Nabe einerseits und an deren Peripherie andererseits zwei diametral gelegene drehbare Axen ihre Lager finden. An diesen Axen sind entgegengesetzt zwei gleiche conische Räder *bb'* befestigt.

Auf der Welle *CD* sitzen ferner zwei conische Räder *aa'*, von welchen das erstere lose, das letzte festgekeilt ist, eingreifend in die Räder *bb'*.

Mit dem Kegelrade *a* durch die cylindrisch verlängerte Nabe steht das Getriebe *c* in Verbindung, während das am anderen Ende der Welle befindliche Getriebe *c'* fest sitzt. Diese Getriebe greifen wieder in die Zahnräder *aa'* ein, welche mit den Triebrädern der Locomotive in Verbindung sind, deren eines, *c*, lose, das andere auf die Hauptaxe *AB* fest aufgekeilt ist.

Auch hier gestatten die eingeschalteten Kegeln nach der vorher beschriebenen Weise eine ungleiche Umdrehungsgeschwindigkeit der Triebräder.

Wird durch die Stellung der Steuerungsräder die Maschine gezwungen, einen Bogen zu beschreiben, so werden die Triebräder sich so drehen können, als wenn sie vollkommen unabhängig wären.

Wenn eine auf diese Weise eingerichtete Strassen- Locomotive sich auch leicht durch Krümmungen wird bewegen können, so tritt andererseits der Uebelstand ein, dass diese Anordnung zum Hinderniss für die Beweglichkeit werden kann, indem Unebenheiten auf der Strasse ungleiche Widerstände in den Triebädern hervorrufen können, wodurch die Locomotive stets das Bestreben äussert, sich zu wenden.

Wenn übrigens, wie die vielseitigen Versuche und Proben gezeigt haben, für die gewöhnlichen Strassen- Locomotive diese Vorsichtsmassregeln überflüssig sind, so dürften dieselben doch dort von Vortheil sein, wo die Locomotive in Strassen auf Schienen zu laufen haben und scharfe Curven vorkommen.

Wochenversammlung am 14. November 1863.

Vorsitzender: der Vereins-Vorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritter v. Rittinger.

Der Vereins-Secretär legte mehrere werthvolle Publicationen vor, welche der Vereins-Bibliothek von Seite der Herren Maschinenfabrikanten C. Pfaff und Civil-Ingenieur M. Schimmelbusch als Geschenke zugekommen sind.

Der Herr Vorsitzende eröffnete unter Hinweisung auf die immer empfindlicher hervortretende Unzulänglichkeit der gegenwärtigen Vereins-Localitäten für die wachsende Anzahl der Mitglieder, dass dem Vereine zwei Localitäten angeboten worden seien, welche bedeutend geräumiger sind und auch sonst nicht ungeeignet sein dürften, und legte die Pläne dieser Localitäten zur Einsicht und Beurtheilung vor.

Die hierauf folgenden wissenschaftlichen Vorträge eröffnete der Herr Vorsitzende k. k. Sectionsrath P. Ritter v. Rittinger mit einer Besprechung der neuen Tunnel-Baumethode des Ingenieurs Franz Rziha. Dieselbe unterscheidet sich von der bisher angewandten wesentlich dadurch, dass das zur spätern Wölbung nothwendige Bockgestelle (Lehrgerüst) sogleich zur Abspreizung des ausgehauenen Gebirgsraumes dienstbar gemacht wird, wodurch die bisher nothwendig gewesene selbstständige Ausböschung des ausgehauenen Tunnelraumes, welche bekanntlich äusserst kostspielig, schwierig und wegen Beengung des Raumes auch sehr unbequem ist, ganz umgangen wird.

Herr Ingenieur Rziha erreicht dies dadurch, dass er dieses Bockgestelle B (Fig. 8, Bl. H im Texte) aus einzelnen miteinander verschraubten gusseisernen Stücken a dem Tunnelprofil entsprechend zusammenstellt, und auf diesen grossen Rahmen kleinere aus alten Bahnschienen angefertigte trapezförmige Stücke b von der Höhe der Mauerung aufsetzt, und diese sowohl mit dem Rahmen B, als auch unter sich verschraubt und so zu einem soliden Ganzen vereinigt, welches den Gebirgsdruck abzufangen im Stande ist.

Nebstdem ist der Rahmen B durch mehrere Schienen d unter sich abgespreizt, welche als Unterstützung der Fahrbahn, der Gerüste etc. benützt werden können.

Von einem solchen Rahmen ausgehend, schreitet nun die Arbeit folgendermaassen vorwärts: Von dem ganzen Rahmen dringt die Gesteingewinnung scheibenförmig vor, so dass sogleich das ganze Profil, den an und für sich nothwendigen Richtungsstollen ausgenommen, herausgehauen wird, wobei man die Brust gegen das letzte Rahmstück entsprechend abgespreizt.

Ist so viel ausgebaut, als die Entfernung zweier Rahmen beträgt, so wird ein neuer Rahmen aufgestellt und gegen ihn die Abspreizung vorge richtet, und wieder wie früher weiter vorgegangen, bis mehrere Rahmen stehen, welche, um der Verschiebung zu widerstehen, auch unter einander verbunden werden, worauf zur Mauerung geschritten werden kann.

Diese erfolgt, indem man dem Vorschreiten der Arbeit entsprechend immer blos ein Aufsatzstück b abnimmt und sogleich diese Stelle untermauert, so dass nur kleine Flächen des druckhaften Gebirges entblösst werden, welche man nebstdem auch noch durch Stützen, die sehr zweckmässig aus Eisen construirt werden können, abspreizen kann.

Nach vollendeter Ausmauerung wird nun der Rahmen B herausgenommen, um wieder vorne zur Abbohlung verwendet werden zu können, so dass nur einige solche Rahmen angeschafft werden müssen.

Es ist selbstverständlich, dass durch in Vorhinein eingelegte Keile zur leichten Herausnahme der Aufsatzstücke b und des Rahmens B Sorge getragen werden muss.

Was die Vortheile dieser Tunnel-Baumethode anbelangt, so ist leicht ersichtlich, dass sie viel einfacher als alle bisher angewandten ist, und demzufolge eine ganz namhafte Kostenersparniss zur Folge haben muss.

Letztere hat ihren Grund im gänzlichen Wegfall des zur Ausböschung nothwendigen Holzes, und in dem durch diese Methode ermöglichten Vorschritt im ganzen Tunnelprofil. Der letztere Umstand ermässigt bedeutend die Gesteingewinnungskosten, da dem Arbeiter eine grosse Fläche zum Angriff dargeboten wird. Nebstdem wird auch die Menge des auszuhaunenden Gebirges geringer, da der Rahmen ein fixes, unverrückbares Stück bildet, daher ein Ueberbau unnöthig wird.

Auch die Förderungs- und Maurerarkbeitskosten werden geringer, weil der grossen Räumlichkeiten wegen alle Behinderungen und Unbequemlichkeiten wegfallen.

Diese Methode hat sich auch wirklich in der Praxis bewährt, indem die Anwendung derselben beim Bau des Naenser Tunnels von Sachverständigen als vorzüglich bezeichnet wurde.

Bezüglich der nähern Details verweist der Herr Vortragende auf die als Manuscript gedruckte Broschüre des Herrn Rziha, welche in den Vereins-Localitäten aufliegt und bemerkt zugleich, dass der Verfasser gesonnen ist, in kürzester Zeit eine vollständige Abhandlung über Tunnelbauten zu veröffentlichen, welche bei den vielseitigen Erfahrungen des Verfassers in diesem Gebiete Vorzügliches verspricht.

Das eben in Wien anwesende Vereinsmitglied Herr Eduard Heider, Fabriksbesitzer in Hrastnigg, hielt einen interessanten Vortrag über den gegenwärtigen Zustand des Hafens von Triest und die verschiedenen Projecte, denselben in einer dem zunehmenden Verkehre entsprechenden Weise zu verbessern.

Da der Herr Redner diesen wichtigen Vortrag in dieser Zeitschrift nächstens zu veröffentlichen gedenkt, so enthalten wir uns hier der auszugswweisen Mittheilung.

Notizen.

Bei der im September l. J. zu Hietzing stattgefundenen Collectiv-Ausstellung des landwirthschaftlichen Bezirksvereines Mödling sind folgenden Mitgliedern des österr. Ingenieur-Vereines Auszeichnungen zuerkannt worden:

I. Classe: Maschinen.

Silberne Medaille: Herrn W. Knaust,

" C. Pfaff,

" V. Prick,

" H. D. Schmid,

" G. Sigl,

Bronce-Medaille: " H. Dingler,

" G. Ritter v. Winiwarter.

Ehrenvolle Erwähnung: " Leyser & Stiehler.

II. Classe: Werkzeuge, Stahl- und Eisenwaaren etc.

Silberne Medaille: Herrn G. Fischer,

" Joh. Weiss,

Bronce-Medaille: " W. Haardt,

Ehrenvolle Erwähnung: " Rob. Johnny,

" Jac. Munk.

III. Classe: Mineralien, Thonwaaren, chemische Producte etc.

Silberne Medaille: Herrn H. Drasche,

Bronce-Medaille: " J. W. Poduschka,

Ehrenvolle Erwähnung: " M. Graf Strachwitz.

IV. Classe: Literatur, Karten etc.

Ehrenvolle Erwähnung: Herrn H. Wolf.

V. Classe: Kautschuk- und andere Waaren.

Bronce-Medaille: Herrn F. Paget.

Wir müssen noch bemerken, dass Herr E. Seybel, Chef des Hauses Wagenmann, Seybel und Comp., als Jury-Mitglied ausser Concurrenz blieb; dann dass auch der Maschinenfabrik der pr. österr. Staatsbahngesellschaft (Director Hr. J. Haswell) und der Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerks-Gesellschaft (Präsident O. Freiherr v. Hingenau) silberne Medaillen zuerkannt wurden.

Literaturbericht.

Wärme und Brennmaterialien, ihre Anwendung für industrielle Zwecke und Beschreibung der besten Rauchverbrennungs-Anlagen von H. Perutz, technischem Chemiker und Fabriks-Dirigenten. Mit 36 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin 1864. Verlag v. Julius Springer.

Mit gegenwärtiger Abhandlung will der Verfasser den mit der wissenschaftlichen Technik weniger Vertrauten „ein vollständiges, leicht verständliches Handbuch des Nothwendigsten aus dem Gebiete der Pyrotechnik liefern, welches alle an dasselbe gerichteten Fragen genügend beantwortet.“

Wenn wir nun auch gerade nicht zugeben können, dass dieses vielversprechende Programm überall „vollständig“ erfüllt sei, so ist demselben dennoch auf dem beschränkten Raume von 200 Seiten möglichst entsprochen. — In vier Abschnitten wird

1. die Wärme und ihre Eigenschaften,
2. die Brennmaterialien, d. h. deren äussere Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung,
3. der Verbrennungs-Process und Heizeffect der verschiedenen Brennmaterialien, endlich
4. die Anlage von Feuerungen abgehandelt.

Ueberall sind umfangreiche Tabellen über: Thermometer, Skalen, Siedepuncte, Wärme-Capacität, Spannung der Wasserdämpfe u. s. w. beigegeben, überhaupt findet man eine grosse Menge interessanter Daten, welche oft in umfangreicheren pyrotechnischen Werken nicht enthalten sind. — Eine Tabelle über die Ausdehnung der Körper durch die Wärme vermisst man jedoch ungern.

Wenn wir hiemit also gerne anerkennen, dass der chemisch-physikalische Theil der Wärmelehre und des Verbrennungs-Processes ziemlich ausführlich und anschaulich behandelt ist, so können wir über den mathematischen Theil leider kein so günstiges Urtheil fällen. — Durch die Bemühung des Verfassers, mathematische Operationen populär darzustellen, verfällt er häufig in den Fehler der Unverständlichkeit, ja selbst von Unrichtigkeiten. — Kenntniss der Proportionen und ganz einfacher Gleichungen, der Potenzen und Wurzelgrössen darf man heut zu Tage doch wohl bei jedem Industriellen voraussetzen und kann, in Folge dessen, bei den mathematischen Entwicklungen mehr Correctheit beobachten. —

Was endlich die Feuerungs-Anlagen selbst betrifft, so sind hier mehrere der neueren und zweckmässigsten Constructionen besprochen. — Die Theorie der Schornsteine ist jedoch

zu kurz behandelt; in diesem Capitel wird Niemand „eine genügende Beantwortung aller Fragen“ finden. —

Trotz einzelner Mängel ist übrigens die Arbeit des Herrn Verfassers eine sehr schätzenswerthe und ganz geeignet, in den Händen sowohl des Laien als des Fachmannes, vielen Nutzen zu stiften. —

A. S.

Abhandlung über die Luftverdünnung und Anwendung der verdünnten Luft (atmosphärische Eisenbahnen), von Dr. Franz Bikl, k. k. Advocat in Bludenz, Innsbruck. 1862.

Dies der Titel einer dilettantischen Abhandlung, welche die Wagner'sche Universitäts-Buchhandlung in Innsbruck unserm Vereine zur Besprechung zuschickte.

Es ist dies Werkchen das Resultat einer mühsamen Arbeit auf einem dem Verfasser völlig fremden Gebiete, eine juridisch paragraphirte Zusammenstellung von Erfahrungen und Thatsachen, die als solche wohl meist richtig, über deren practische Anwendung und Ausbeutung indessen dem Verfasser alle technischen Schwierigkeiten unbekannt sind, und welche demnach von demselben als nicht vorhanden mit Still-schweigen übergangen wurden.

P. F.

Bericht über die Collectiv-Ausstellung des landwirthschaftlichen Bezirks-Vereins Mödling in der neuen Welt zu Hietzing im September 1863. Unter Mitwirkung des Doctors C. Holdhaus, redigirt von Doctor Franz Neumann. Wien 1863.

Diese Brochure theilt, ähnlich andern Ausstellungsberichten, nach einer kurzen Einleitung die wichtigsten Momente der bezeichneten Ausstellung in theilweise recht anziehender Weise mit. Wollten wir einen Wunsch aussprechen, so wäre es der, dass künftig in ähnlichen Fällen kurze statistische Uebersichten, wie solche der Besprechung der land- u. forstwirtschaftlichen Abtheilung Seite 64 — 66 vorangeschickt wurden, auch bei den übrigen Classen mitgetheilt werden mögen. Derlei Uebersichten sind unentbehrlich, um den Werth der Ausstellung, so wie der Industrie im Ganzen zu beurtheilen.

F. M. F.

Correspondenz.

Herr Redacteur! In Erwiderung der „Bemerkungen etc.“ auf S. 165 dieser Zeitschrift ersuche ich um Aufnahme folgender Zeilen:

Als ich dem Wunsche des Herrn Treviranus, dass seine in Förster's Bauzeitung 1861 beschriebenen Versuche u. s. w. mit dem Woltmann'schen Flügel im Oest. Ingenieur-Verein besprochen werden mögen, in der Sitzung vom 7. Dec. 1861 nachkam, war es durchaus nicht meine Absicht, dem genannten Herrn die Erfindung der nach einer Schraubenfläche gekrümmten Flügel streitig zu machen; eine solche Absicht dürfte auch aus der ganzen Fassung meines in der Zeitschrift des Oest. Ingenieur-Vereines, Jahrg. 1862 S. 116, enthaltenen Aufsatzes nicht hervorleuchten; nur konnte ich darin die Bemerkung nicht weglassen, dass öffentlich schon früher und von anderer Seite jene Flügelform empfohlen wurde. — Der Vortheil derselben gegen ebene Plättchen, wie Woltmann sie anwandte, ist in meinem Aufsatz nicht geläugnet, sondern ausdrücklich anerkannt und auch aus einer einfachen theoretischen Betrachtung gefolgert. — Aus den Versuchen von Treviranus die For-

mel von Bornemann und Weisbach abzuleiten, würde freilich nicht angehen, denn aus Versuchen leitet man nicht die Form, sondern bloss die Constanten eines Ausdruckes ab; diese Formel jedoch zur Benützung für das gegebene Instrument einzurichten, d. h. die demselben entsprechenden Werthe der Constanten der Formel aus den Versuchen zu bestimmen, hätte nach der Methode der kleinsten Quadrate keinen

Anstand. Allein eben die Entbehrlichkeit der genaueren Formel bei Anwendung von Schraubenfügeln ist ja in meinem Aufsatz auch betont. Möge also Hr. Treviranus in letzterem statt einer unvortheilhaften Kritik, vielmehr eine Anerkennung seiner eifrigen Bemühungen um die Wassermesskunst finden.

Pöbram den 29. Nov. 1863.

Jul. v. Hauer.

PREIS-AUSSCHREIBUNG

für eine

populäre Abhandlung über Eisen-Constructionen bei Hochbauten.

Der Verein für die österreichische Eisen-Industrie hat für die beste populäre Abhandlung „über Eisen-Constructionen bei Hochbauten“ einen Preis von 200 (zweihundert) Stück Dukaten bestimmt und der nieder-österreichische Gewerbe-Verein für denselben Zweck die Widmung seiner silbernen Vereins-Medaille ausgesprochen; was mit dem Bemerkten bekannt gegeben wird, dass sich bei der diesfälligen Preis-Bewerbung auch die Fachmänner ausserhalb des österreichischen Kaiserstaates betheiligen können.

Die dabei gestellten Bedingungen sind folgende :

Diese Schrift soll eine gemeinfassliche detaillirte Darstellung der für die gewöhnlichen Hochbauten verwendbaren Eisen-Constructionen enthalten, und deren constructive und eventuell pecuniäre Vortheile gegenüber von anderen Materialien nachweisen.

Mit Zugrundelegung einer Berechnung über absolute, relative und rückwirkende Festigkeit von Guss-, Schmiede- und gewalztem Eisen, wobei die Erfahrungs-Coefficienten, namentlich für die österreichischen Eisen-Qualitäten, für die Praxis wohl zu berücksichtigen kommen, sind die vortheilhaftesten Querschnitts-Formen für die gewöhnlichsten Fälle anzugeben und denselben eine tabellarische Zusammenstellung von Gewicht und Festigkeit beizugeben.

Selbstverständlich ist diese Abhandlung mit den erläuternden Zeichnungen, namentlich für die Querschnitte, und zwar für kleine Gegenstände in Naturgrösse, für grössere im vierten Theile der Naturgrösse, zu vervollständigen.

Die Preisbewerber wollen ihre versiegelten, mit einem Motto versehenen Schriften sammt versiegelter Angabe des Namens, welche als Aufschrift das gleiche Motto zu tragen hat, bis Anfangs October 1864 an „das Comité des Vereins für die österreichische Eisen-Industrie, Wien, Stadt, Schönlaterngasse Nr. 11 neu,“ einsenden.

Das preisgekrönte Manuscript bleibt Eigenthum des Verfassers, doch ist derselbe zur Drucklegung von wenigstens 500 Exemplaren verpflichtet, welche der Verein für die österreichische Eisen-Industrie zu den Erzeugungskosten abnehmen wird.

Das Comité
des Vereins für die österreichische Eisen-Industrie.

Preisausschreibung

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

§. 1. Für den practischen Gebrauch der Architecten und Ingenieure soll eine Abhandlung über die **brauchbarsten Dachconstructions aus Holz und Eisen** geschrieben und mit den nöthigen Zeichnungen versehen werden. Folgende Punkte mögen das Wünschenswerthe des Inhaltes näher bezeichnen:

1. Die bei Bauten der verschiedensten Art und bei verschiedenen Spannweiten anwendbaren Dachconstructions sind nach irgend einer vom Preiswerber zu wählenden Eintheilung in Gruppen oder Systeme zu bringen, deren Construction näher zu beschreiben und durch Zeichnungen anschaulich zu machen ist. Diese Zeichnungen sind in einem und demselben Maassstabe, welcher der Deutlichkeit wegen nicht zu klein gewählt werden soll, anzufertigen.

Um die besonders wünschenswerthe Vollständigkeit zu erreichen, sind bei diesen Gruppierungen die Constructionsunterschiede, welche durch das zu wählende Deckmateriale geboten sind, nicht unberücksichtigt zu lassen, und jene Dachconstructions, bei welchen das Blech nicht nur deckendes, sondern gleichzeitig tragendes Material ist, wie das z. B. bei den Winiwarter'schen Dächern der Fall ist, dürfen nicht unbesprochen bleiben.

2. Für die Berechnung der Hauptbestandtheile einer jeden Constructionsgruppe sind die Regeln wissenschaftlich begründet aufzustellen, und ist die Widerstandsfähigkeit der ganzen Construction bei verschiedener zufälliger Belastung zu ermitteln.

3. Um für gegebene Fälle unter gleichen Voraussetzungen das vortheilhafteste System auswählen zu können, soll der Materialaufwand einiger besonders wichtigen Constructions unter der Voraussetzung einer zufälligen Belastung von 15 Wiener Centner pr. Quadratklafter Dachfläche berechnet und gegenseitig verglichen werden.

4. Sollen die aus den angeführten Berechnungen und Vergleichen sich ergebenden Resultate in passenden Tabellen übersichtlich zusammengestellt werden, damit der Practiker um so leichter die für die Ausführung der einzelnen Dachconstructions nöthigen Anhaltspunkte finden kann.

§. 2. Für die diesem Programme am vollständigsten entsprechende und als preiswürdig erkannte Abhandlung wird

der erste Preis mit 400 Stück Vereinsthalern,

und für jene, welche der ersten zunächst kömmt,

der zweite Preis mit 200 Stück Vereinsthalern

festgesetzt.

Das literarische Eigenthum beider preisgekrönten Schriften bleibt den Autoren ungeschmälert; dieselben übernehmen jedoch die Verpflichtung, ihre Arbeit binnen sechs Monaten nach Zuerkennung der Preise durch den Druck zu veröffentlichen und dem österreichischen Ingenieur-Vereine 20 Exemplare unentgeltlich zu überlassen. Sollten die Autoren die Drucklegung und Veröffentlichung in der bedungenen Zeit nicht bewirken, so besorgt der österreichische Ingenieur-Verein die Veröffentlichung dieser beiden Abhandlungen in einer ihm entsprechenden Weise.

Ausser den beiden preisgekrönten Arbeiten werden auch andere zur Preiswerbung eingesandte Abhandlungen angemessen honorirt, insoferne sie der österreichische Ingenieur-Verein für seine Zeitschrift benützen zu können gedenkt.

§. 3. Die Preiswerber haben ihre mit einer Devise und versiegelten Namensunterschrift und Adressangabe versehenen Arbeiten bis längstens **30. September 1865** an den österreichischen Ingenieur-Verein in Wien einzusenden.

§. 4. Das Preisgericht wird seiner Zeit vom Verwaltungsrathe des österreichischen Ingenieur-Vereines ernannt, und die Preise werden über Antrag des Preisgerichtes von der im **Februar 1866** stattfindenden General-Versammlung des österreichischen Ingenieur-Vereines zuerkannt und sofort ausgezahlt.

§. 5. Die nicht preisgekrönten Schriften werden im Monate **März 1866** zur Disposition der Preiswerber in der Kanzlei des österreichischen Ingenieur-Vereines bereit liegen.

Wien, im November 1863.

Vom Verwaltungsrathe des österr. Ingenieur-Vereines.

Aus der Londoner-Weltausstellung im Jahre 1862.

Profile der Kanäle von London.

Fig. 71.



Fig. 72.

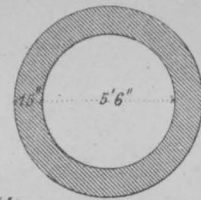


Fig. 73.

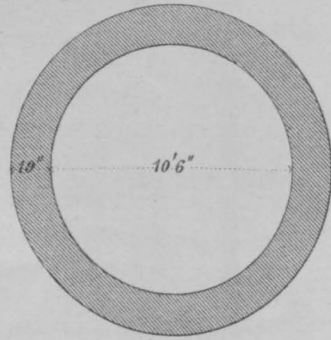


Fig. 74.

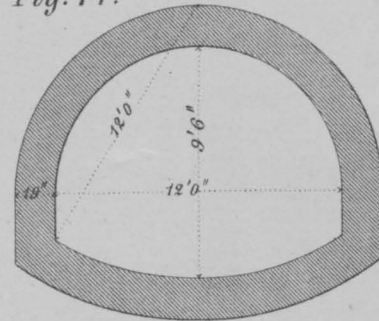


Fig. 75. Ausfall - Kanäle.

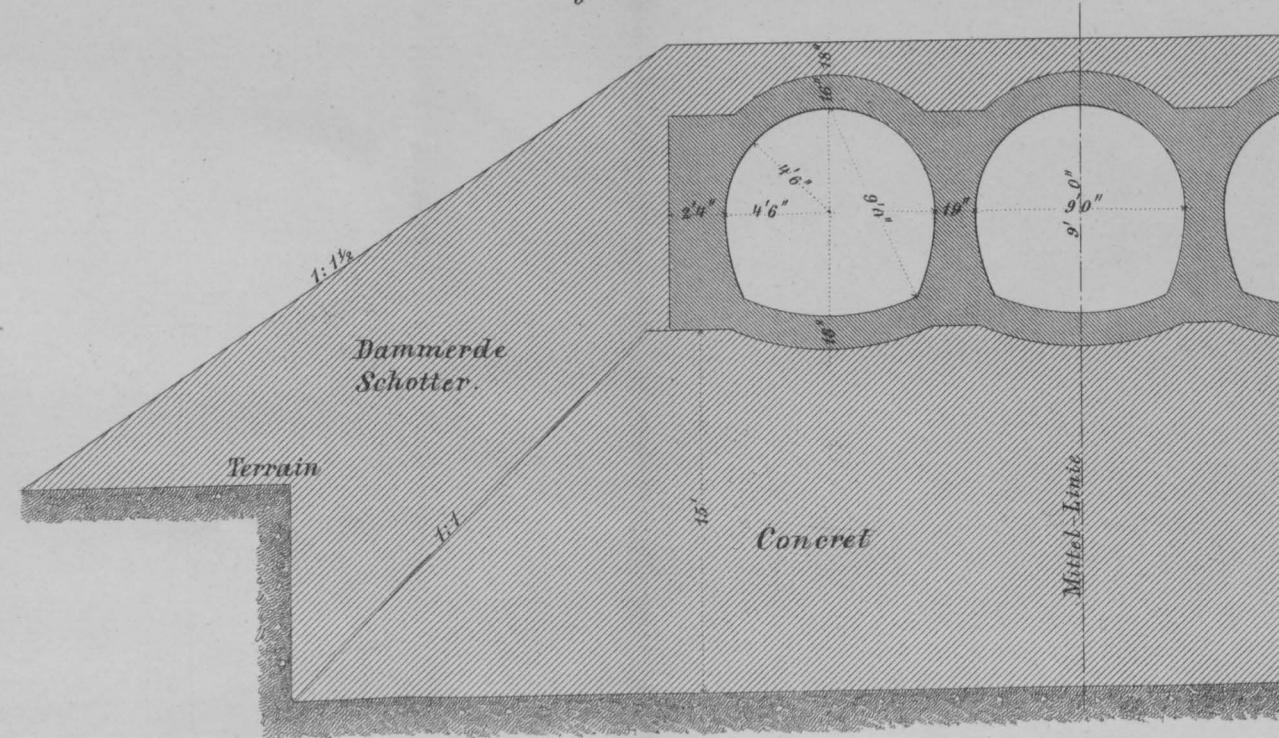


Fig. 76.

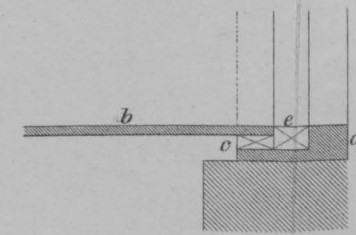


Fig. 77.

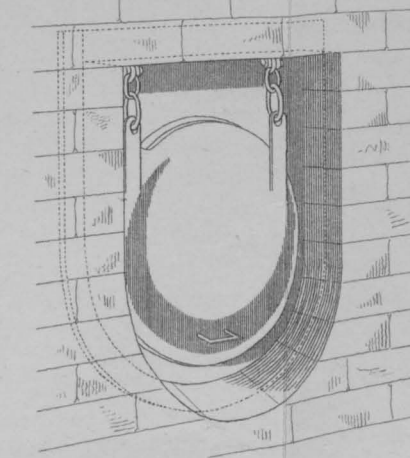


Fig. 78.

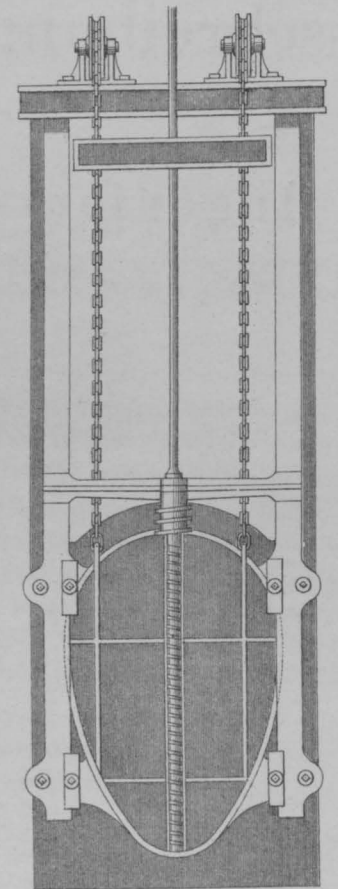


Fig. 79.

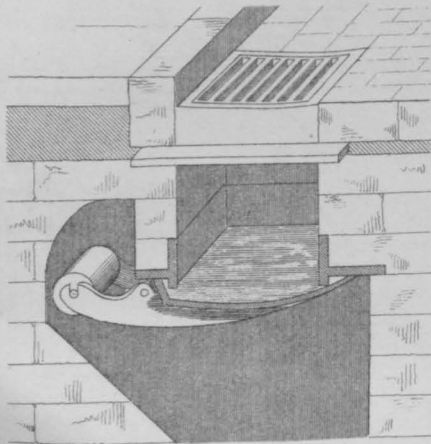


Fig. 80.

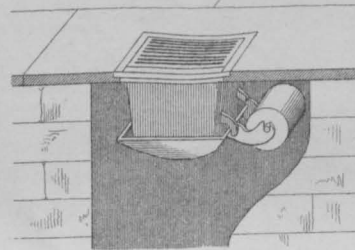


Fig. 82.

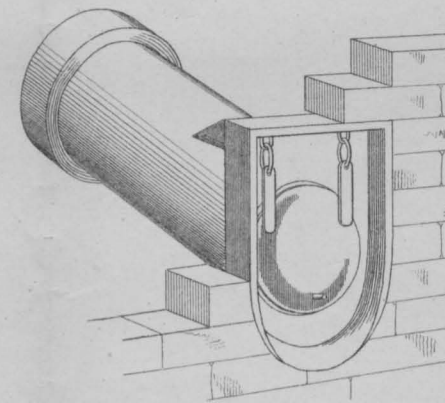


Fig. 81.

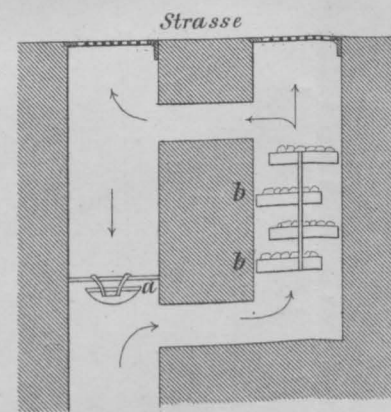


Fig. 83.

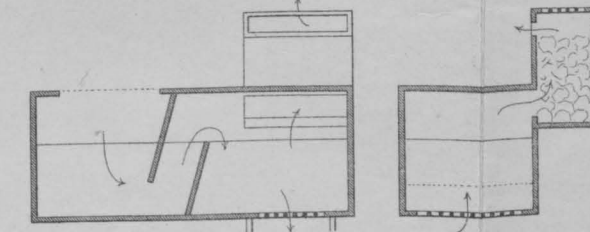


Fig. 84.

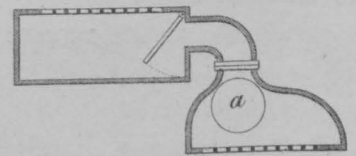


Fig. 90.

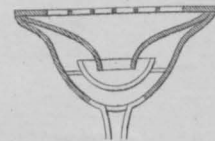


Fig. 91.



Fig. 94.

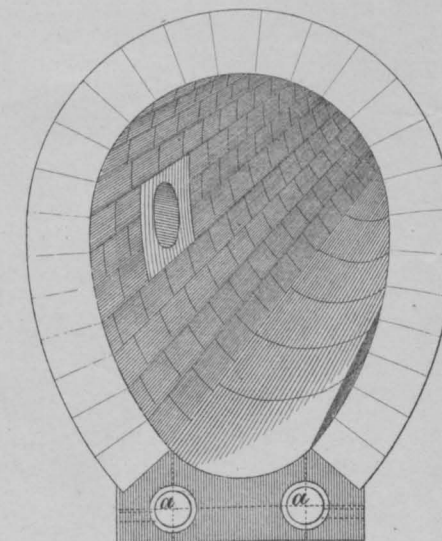


Fig. 95.

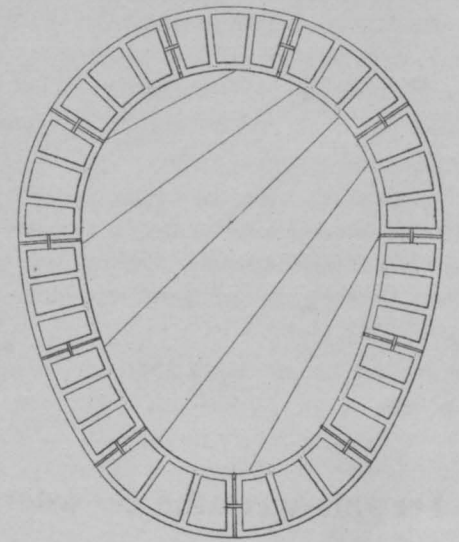


Fig. 85.

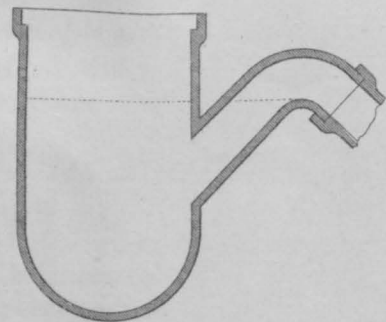


Fig. 88.

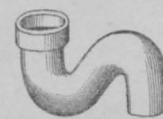


Fig. 93.

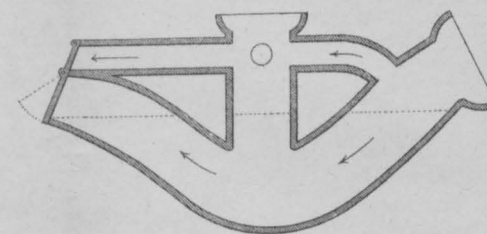


Fig. 92.

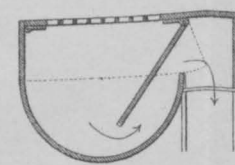


Fig. 86.

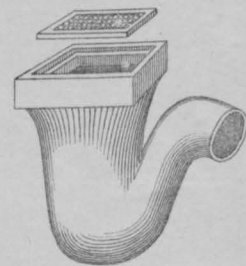


Fig. 89.



Fig. 87.



Aus der Londoner-Weltausstellung im Jahre 1862.

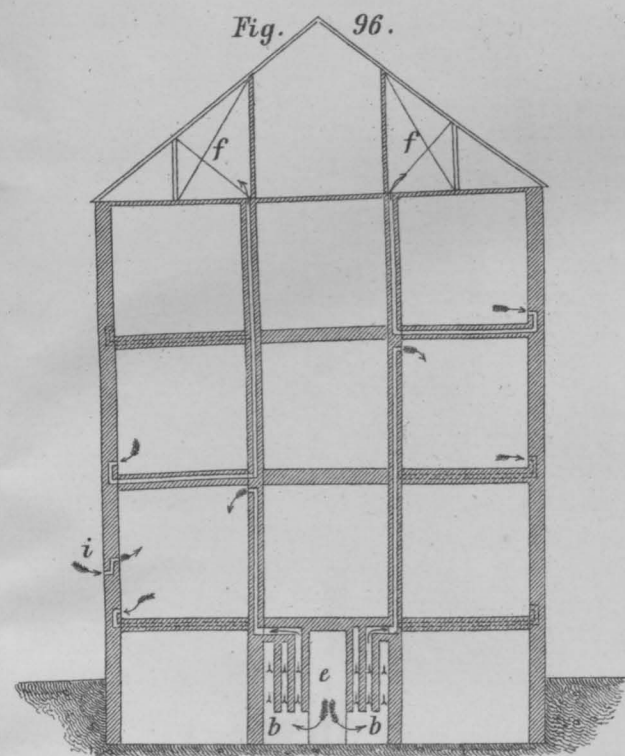


Fig. 103.

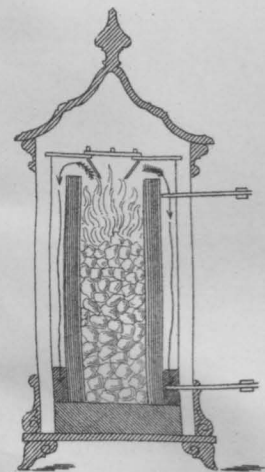


Fig. 105.

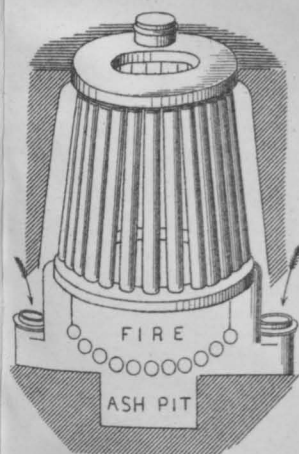


Fig. 104.

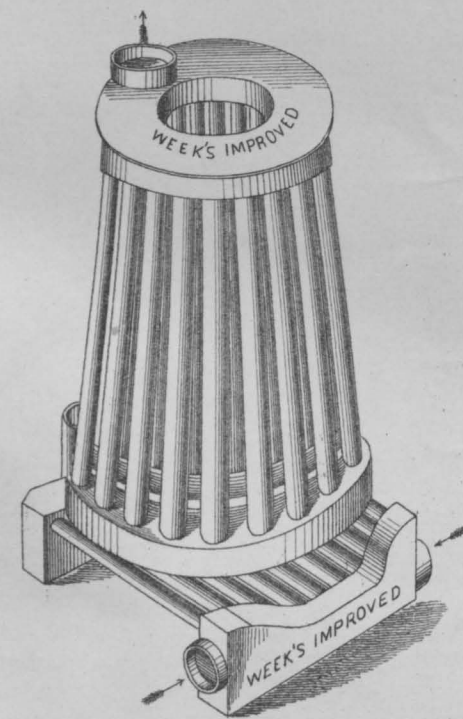


Fig. 106.

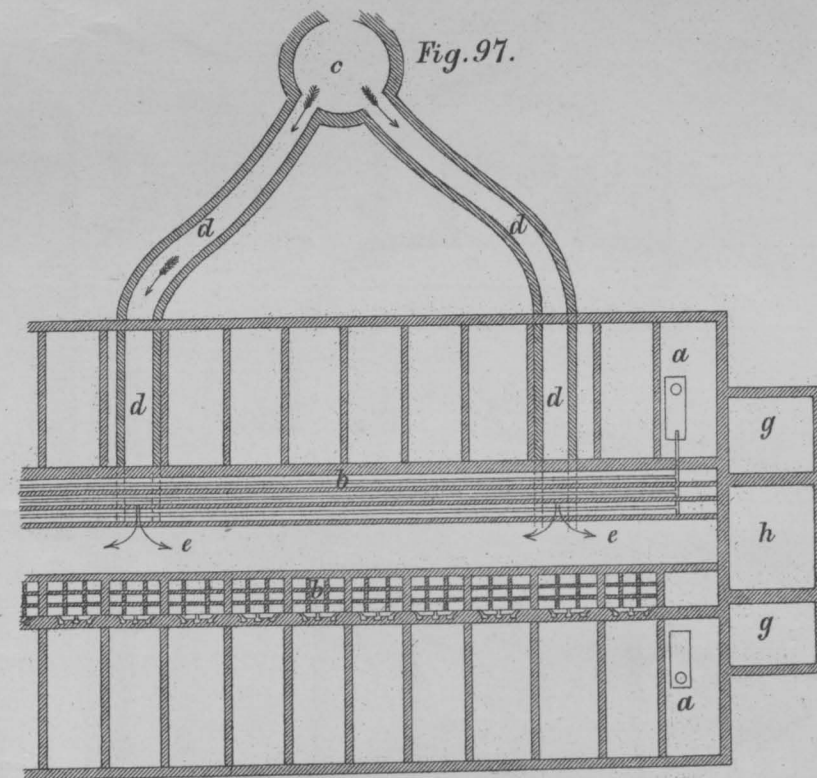
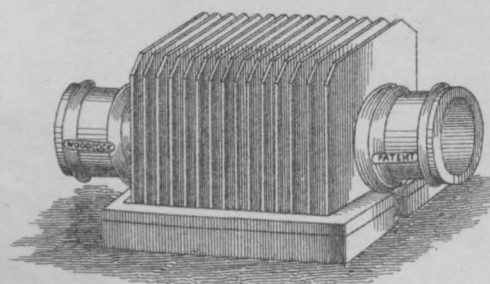


Fig. 98.



Fig. 108.

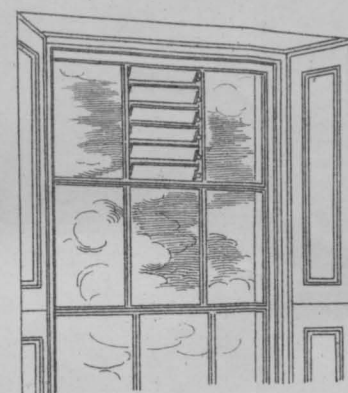


Fig. 101.

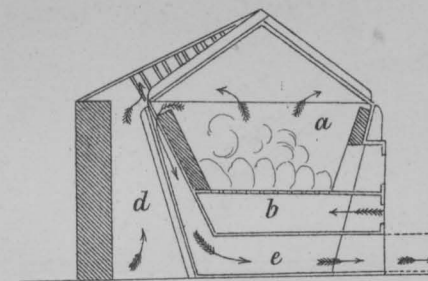


Fig. 100.

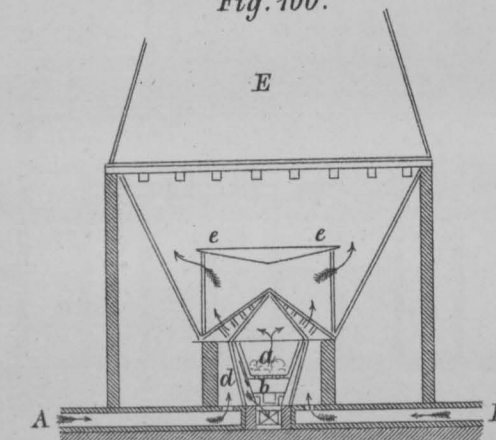


Fig. 99.

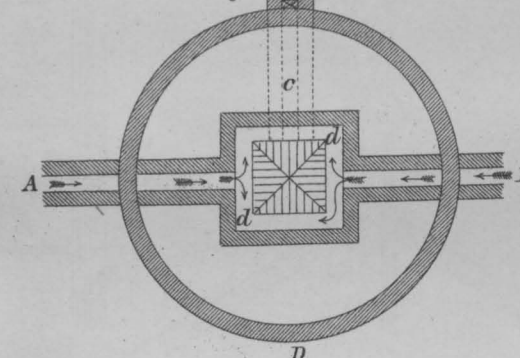


Fig. 115.

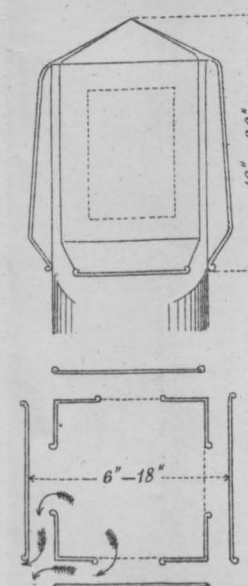


Fig. 116.

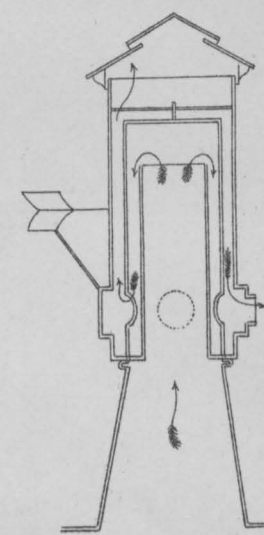


Fig. 102.

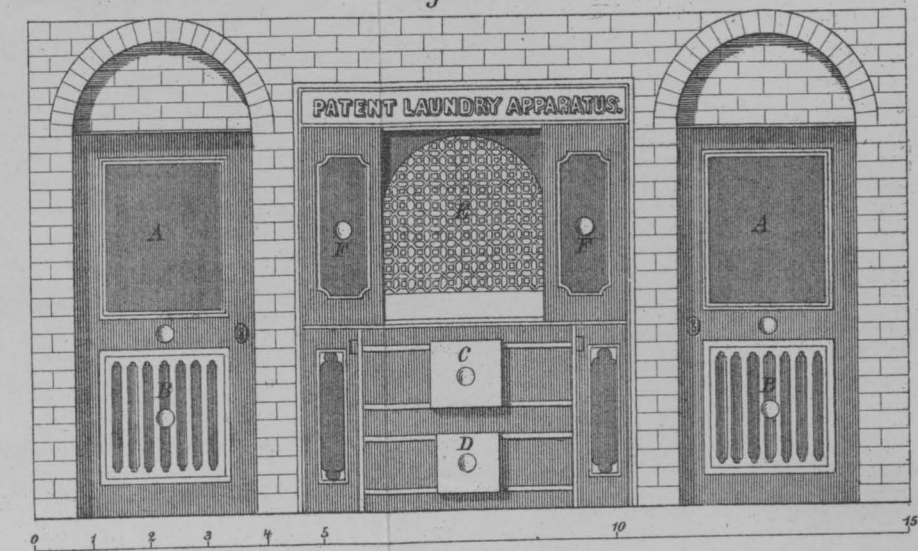


Fig. 109. Fig. 110.

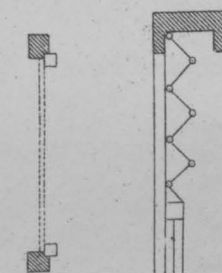


Fig. 111.

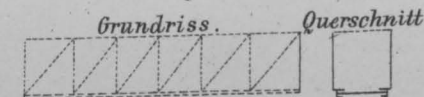


Fig. 112.

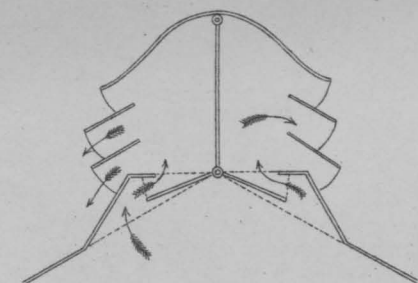


Fig. 113.

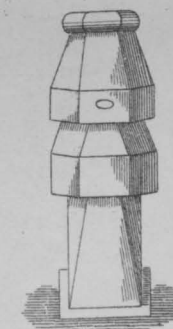


Fig. 114.



Fig. 117.

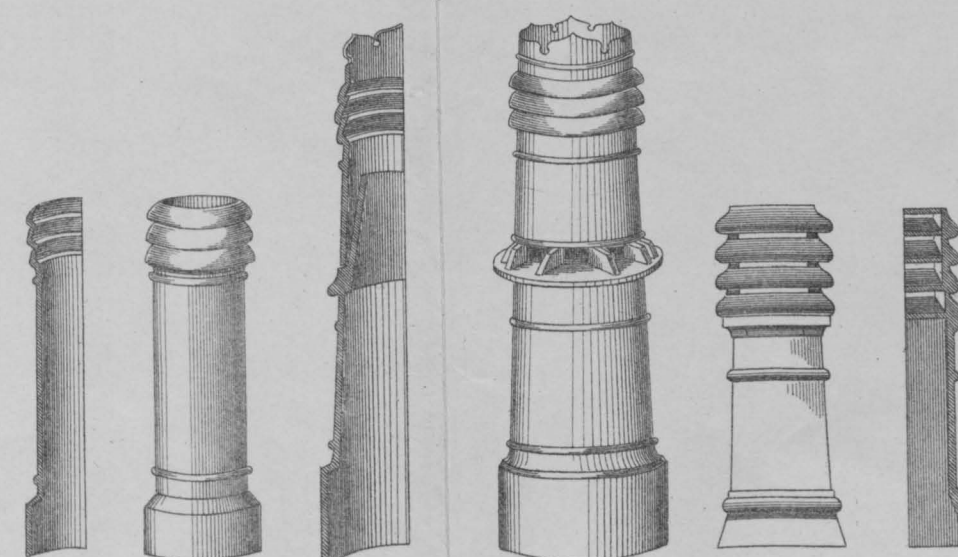


Fig. 1, 2, 3, 4, 5. zu der Mittheilung über Sicherheitsventile.
 Fig. 6, 7. zu der Mittheilung über Kupplung für Strassenlocomotive.

Bl.H.

Fig. 1

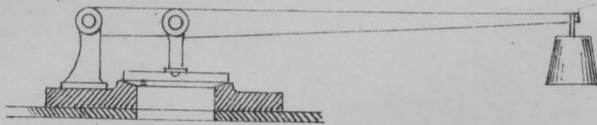


Fig. 2

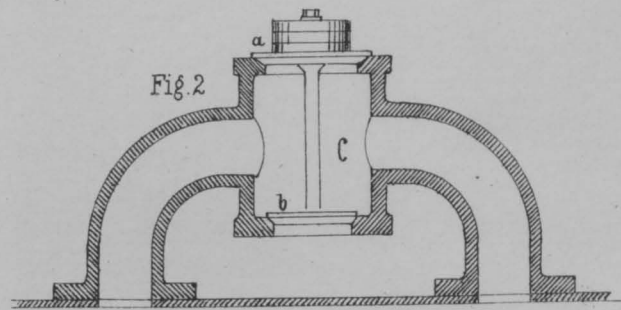


Fig. 3

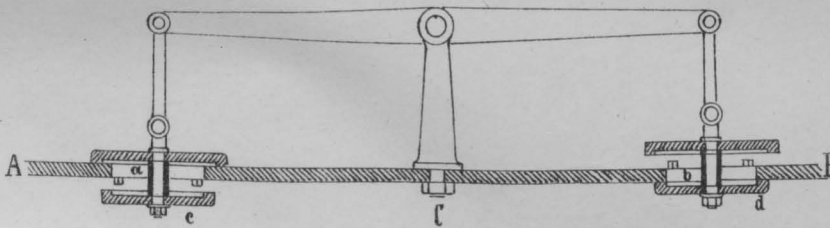


Fig. 4

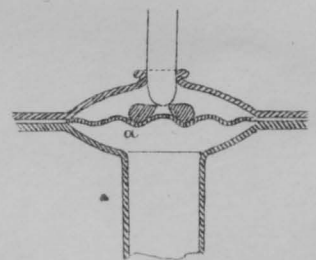


Fig. 5

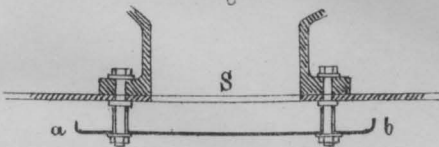


Fig. 6

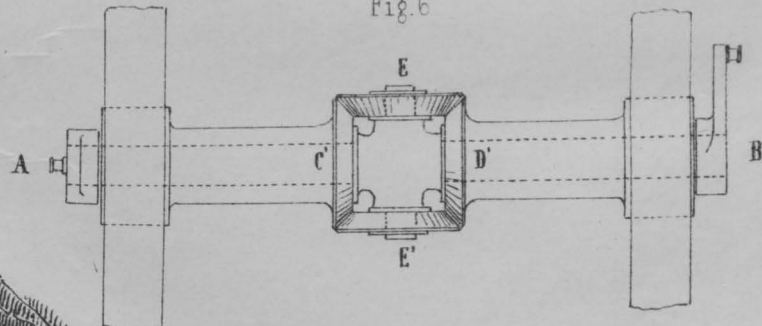


Fig. 8

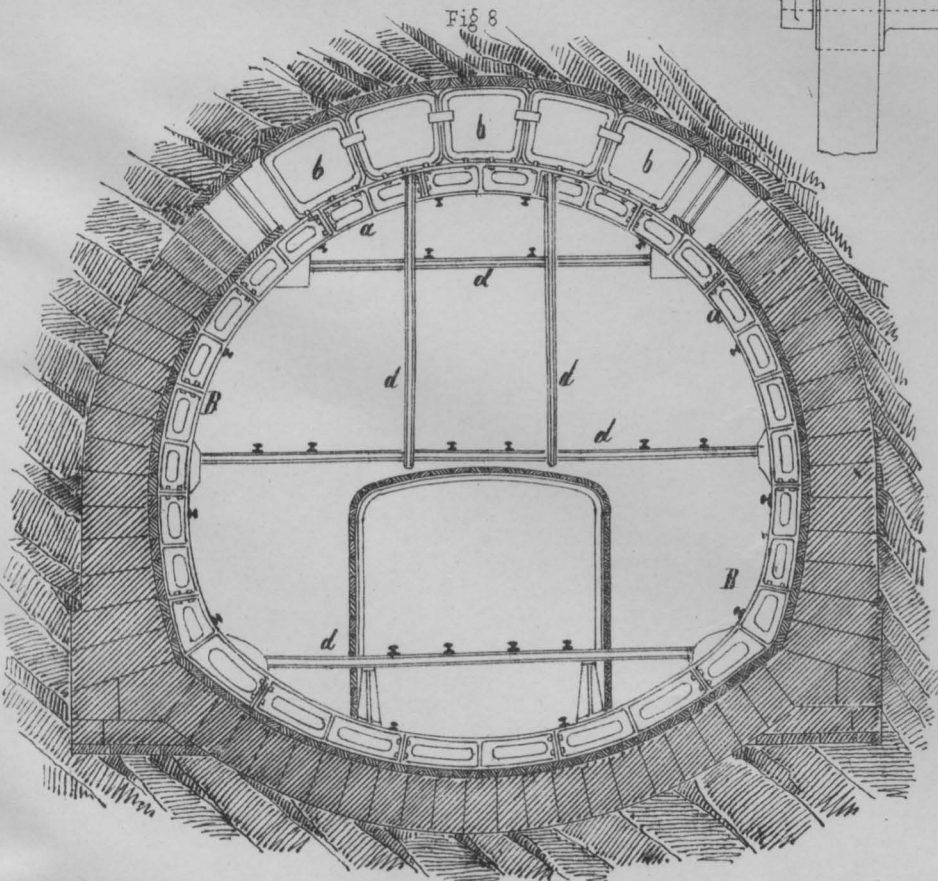


Fig. 7

